



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA PODNIKATELSKÁ

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT

ÚSTAV INFORMATIKY

INSTITUTE OF INFORMATICS

**MOŽNOSTI PREZENTACE DAT Z DATOVÉHO SKLADU S
VYUŽITÍM NÁSTROJŮ SPOLEČNOSTI MICROSOFT**

POSSIBILITIES PRESENTATION OF DATA FROM THE DATA WAREHOUSE USING MICROSOFT TOOLS

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Dalibor Gašparovič

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Jiří Kříž, Ph.D.

BRNO 2019

Zadání bakalářské práce

Ústav: Ústav informatiky
Student: **Dalibor Gašparovič**
Studijní program: Systémové inženýrství a informatika
Studijní obor: Manažerská informatika
Vedoucí práce: **Ing. Jiří Kříž, Ph.D.**
Akademický rok: 2018/19

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně zadává bakalářskou práci s názvem:

Možnosti prezentace dat z datového skladu s využitím nástrojů společnosti Microsoft

Charakteristika problematiky úkolu:

Úvod
Cíle práce, metody a postupy zpracování
Teoretická východiska práce
Analýza současného stavu
Vlastní návrhy řešení
Závěr
Seznam použité literatury
Přílohy

Cíle, kterých má být dosaženo:

Cílem práce je tvorba datových sad a reportů. Řešení bude obsahovat možnost prezentace reportů se statickým uspořádáním pro uživatele a analytiku s podporou self-service BI.

Základní literární prameny:

BEN-GAN, Itzik, Dejan SARKA a Ron TALMAGE. Querying Microsoft SQL Server 2012: exam 70-461 training kit. Sebastopol, Calif.: Microsoft, 2012. ISBN 978-0-7356-6605-4.

GÁLA, Libor, Jan POUR a Prokop TOMAN. Podniková informatika: počítačové aplikace v podnikové a mezipodnikové praxi, technologie informačních systémů, řízení a rozvoj podnikové informatiky. Praha: Grada, 2006. 1. vyd. 482 s. ISBN 80-247-1278-4.

LACKO, Ľuboslav. Business Intelligence v SQL Serveru 2008: reportovací, analytické a další datové služby. Brno: Computer Press, 2009. ISBN 978-80-251-2887-9.

LACKO, Ľuboslav. Databáze: datové sklady, OLAP a dolování dat s příklady v Microsoft SQL Serveru a Oracle. Brno: Computer Press, 2003. ISBN 80-7226-969-0.

LARSON, Brian. Delivering business intelligence with Microsoft SQL server 2012. 3rd ed. New York: McGraw-Hill, 2012. ISBN 0071759387.

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2018/19

V Brně dne 28.2.2019

L. S.

doc. RNDr. Bedřich Půža, CSc.
ředitel

doc. Ing. et Ing. Stanislav Škapa, Ph.D.
děkan

Abstrakt

Cieľom bakalárskej práce je zhodnotiť aktuálne Business Intelligence riešenie v spoločnosti GS Consulting, a.s., identifikovať priestor na zlepšenie, navrhnúť riešenie, zhodnotiť jeho prínosnosť a implementovať ho.

Kľúčové slová

Business Intelligence, dátový sklad, ETL, reportovanie, multidimenzionálny model, OLAP

Abstract

The aim of this bachelor's thesis is to evaluate the current Business Intelligence solution currently used in GS Consulting a.s., identify possible room for improvements, propose a solution, review its usefulness and implement it.

Keywords

Business intelligence, data warehouse, ETL, reporting, multidimensional model, OLAP

Bibliografická citácia

GAŠPAROVIČ, Dalibor. *Možnosti prezentace dat z datového skladu s využitím nástrojů společnosti Microsoft* [online]. Brno, 2019 [cit. 2019-05-12]. Dostupné z: <https://www.vutbr.cz/studenti/zav-prace/detail/120064>. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, Ústav informatiky. Vedoucí práce Jiří Kříž.

Čestné prehlásenie

Prehlasujem, že predložená bakalárska práca je pôvodná, a spracoval som ju samostatne. Prehlasujem, že citácie použitých prameňov sú úplné, že som vo svojej práci neporušil autorské práva (v zmysle Zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorskom a o právach súvisejících s právem autorským).

V Brne dňa 26.04.2019

Podpis študenta

Pod'akovanie

Rád by som chcel týmto poďakovať môjmu vedúcemu bakalárskej práce Ing. Jiřímu Křížovi, PhD., za jeho trpezlivosť a poradenstvo, svojemu directorovi a kolegom v práci za cenné rady, svojej rodine a blízkym kamarátom.

OBSAH

Úvod	10
Ciele práce	11
1 TEORETICKÉ VÝCHODISKÁ PRÁCE.....	12
1.1 Dáta, informácie a znalosti	12
1.2 Business Intelligence	13
1.2.1 Zdrojové systémy	14
1.2.2 ETL fáza	15
1.2.3 Dátový sklad	17
1.2.4 Dočasné úložisko dát.....	19
1.2.5 Analytické služby.....	19
1.2.6 Reportovanie.....	20
1.3 Self-service BI	23
1.4 Podnikové informačné systémy	24
1.4.1 ERP	26
2 ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU.....	29
2.1 Firma	29
2.2 Vlastnícka štruktúra.....	30
2.3 Momentálne riešenie problematiky	32
2.4 Zhodnotenie analýzy súčasného stavu	35
3 VLASTNÝ NÁVRH RIEŠENIA.....	37
3.1 Špecifikácia požiadaviek	37
3.1.1 Rýchle zhrnutie	37
3.1.2 Majiteľ riešenia	37
3.1.3 Koncoví používatelia dát a reportov	38
3.1.4 Scope	38
3.2 Popis požiadaviek.....	40
3.2.1 Popis funkčných požiadaviek	40
3.2.2 Popis technických požiadaviek	40
3.2.3 Popis požiadaviek na čistenie a kvalitu dát	40
3.2.4 Popis bezpečnostných požiadaviek	41

3.3	Dátový sklad	41
3.4	Analytická vrstva	43
3.5	Reportingová vrstva	46
3.5.1	Nákladový report.....	48
3.5.2	Výnosový report.....	50
3.5.3	Report ziskovosti.....	51
3.6	Zhodnotenie prínosnosti riešenia	52
3.6.1	Návrhy na ďalší rozvoj riešenia	53
ZÁVER.....		54
ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY		55
ZOZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKOV		57

ÚVOD

Vo svete, kde je podnikový rozvoj čoraz rýchlejší a konkurencia silnejšia je podnikový management nútený prijímať rozhodnutia takmer okamžite. Rozhodovanie pod tlakom je však náročné, a aby bolo možné prijímať kvalitné rozhodnutia, sú potrebné kvalitné informácie ako podklad. Musia byť dostupné v správny čas a na správnom mieste. Aby mali manažéri prístup k takýmto informáciám, musia byť zabezpečené procesy poskytujúce informácie pre podporu rozhodovania. Takéto informácie zaistujú systémy Business Intelligence.

V prvej časti práce vysvetlím základné teoretické východiská a pojmy súvisiace s oblasťou dátových skladov a Business Intelligence.

V druhej časti práce predstavím firmu GS Consulting a.s., jej oblasť podnikania, informačné systémy používané v nej a doterajšie riešenie problematiky Business Intelligence.

Tretia časť práce bude venovaná môjmu navrhnutému riešeniu nového systému Business Intelligence spracovaného na cloudovej platforme Azure, vrátane screenshotov finálnej podoby navrhnutého riešenia, a zhodnotenia prínosnosti riešenia.

CIELE PRÁCE

Cieľom práce je tvorba dátových sád a reportov. Riešenie bude obsahovať možnosť prezentácie reportov so statickým usporiadaním pre používateľov a analytiky s podporou self-service BI.

V práci bude navrhnuté a vytvorené nové Business Intelligence riešenie pre spoločnosť GS Consulting a.s. a jej sesterské firmy v iných krajinách. Systém by mal umožňovať integráciu s ERP systémom firmy a ponúkať náhľad na náklady a výnosy firmy vrátane rozpadov podľa rôznych parametrov. Riešenie bude slúžiť ako nástroj pre podporu rozhodovania pre manažment medzinárodnej spoločnosti aj jej dielčích firiem.

Riešenie bude celé realizované na cloudovej platforme Azure, od dátového skladu až po analytické služby a vizualizáciu dát v reportoch Power BI. Dáta, ktoré budú využité na výstavbu riešenia budú testovacie dáta poskytnuté firmou a nezodpovedajú reálnemu stavu.

1 TEORETICKÉ VÝCHODISKÁ PRÁCE

1.1 Dáta, informácie a znalosti

Dnes sa stretávame s rôznymi chápaniami pojmu informácie, a zamieňanie pojmov dáta (alebo údaje), informácie a znalosti. Preto je dôležité tieto pojmy si definovať.

Dáta sú hlavným predmetom operácií v informatike, a zdrojom pre prípravu a spracovanie informácií. Pri práci s dátami sú dôležité tieto ich charakteristiky (GÁLA, POUR a TOMAN 2006, s. 32):

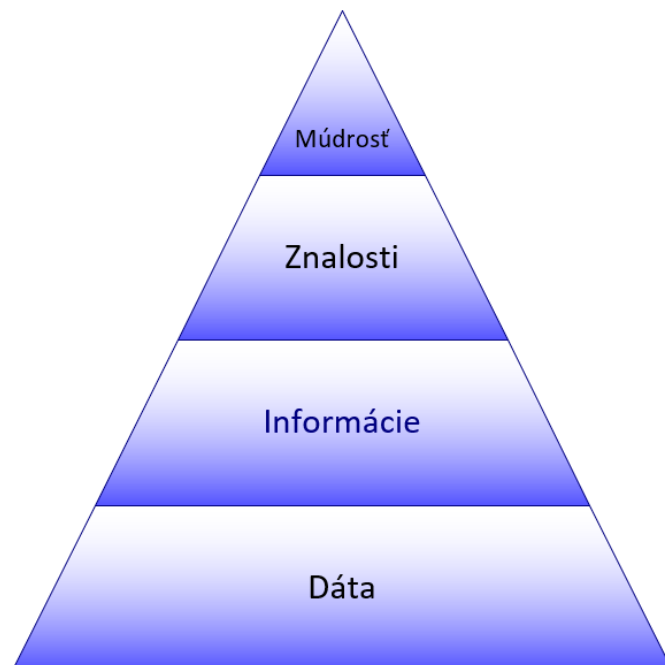
- vyjadrenie, resp. formát
- vnútorná štruktúra
- dátové typy
- dĺžka alebo objem dát
- uloženie dát.

V podnikovej praxi sú dáta nositeľmi zaznamenaných skutočností súvisiacimi s aktivitami podniku a zároveň sú schopné prenosu, interpretácie a spracovania (SODOMKA, KLČOVÁ 2010, s. 20).

Informácia je . Už zakladateľ kybernetiky, Norbert Wiener, definoval, že informácia je nehmotnej povahy. Existujú tri definičné vymedzenia pojmu informácia na troch úrovniach, **syntaktickej**, ktorá sa zaoberá jej vnútornou štruktúrou, **sémantickej**, ktorá sa týka vzťahu znaku k objektu, procesu alebo javu odrážajúcemu tento znak, a **pragmatickej**, ktorá skúma vzťah informácie k príjemcovi, jej využitie, praktický dopad na systém. Táto pragmatická interpretácia je pre nás momentálne najdôležitejšia.

Informáciu môžeme zhrnúť do pracovnej definície „*Informácia je správa o tom, že nastal určitý jav z množiny možných javov a tým sa u príjemcu znižuje alebo celkovo odstraňuje neznalosť o tomto jave.*“ (GÁLA, POUR a TOMAN 2006, s. 20)

Znalosť vzniká pri vstupe tvorivej inteligencie do spracovania dát. Pri zovšeobecnení týchto znalostí získavame múdrosť, teda schopnosť presného zhodnotenia znalostí a ich následného uplatnenia v reálnej praxi (LACKO 2009, s. 15).



Obrázok č.1: Pyramídové znázornenie hierarchie od dát po múdrosť

(LACKO 2009, s. 14, vlastné spracovanie)

1.2 Business Intelligence

V podnikovej praxi je čoraz potrebné prijímať rozhodnutia takmer okamžite, no predpokladom k ich prijímaniu sú kvalitné informácie dostupné v správny čas, na správnom mieste a v požadovanej podobe. Pre takéto rozhodovanie musia fungovať v organizácii procesy ktoré zabezpečia poskytovanie informácií pre podporu rozhodovania (LACKO 2009, s. 14).

Termín Business Intelligence bol prvýkrát použitý v roku 1989 Howardom Dresnerom zo spoločnosti Gartner Group. Definoval ho ako „*množina konceptov a metód, ktoré zlepšujú rozhodovací proces za použitia metrík, alebo systémov založených na metrikách. Účelom procesu je konvertovať veľké objemy dát na poznatky, ktoré sú potrebné pre koncových*

užívateľov. Tieto poznatky môžeme potom efektívne použiť napríklad v procese rozhodovania a môžu tvoriť veľmi významnú konkurenčnú výhodu.“ (LACKO 2009, s. 14)

Predchodcom Business Intelligence bol EIS (Executive Information System) s ktorým prišli na trh firmy Comshare a Pilot už v druhej polovici 80. rokov. Tieto systémy boli založené na multidimenzionálnom uložení a spracovaní dát (GÁLA, POUR a TOMAN 2006, s. 89).

Koncom 80. rokov sa v USA začal silno presadzovať aj trend dátových skladov a tržísk ako multidimenzionálne pohľady na dáta. Na českom trhu tento trend našiel väčšie uplatnenie až v druhej polovici 90. rokov (GÁLA, POUR a TOMAN 2006, s.89).

1.2.1 Zdrojové systémy

Spracovanie a uloženie dát v transakčných systémoch ako sú aplikácie ERP je založené na využití relačných databázových systémov. Takéto riešenie je výhodné z dôvodov prehľadnej organizácie dát, zaistenia správnosti väzieb medzi dátami, umožnenia rýchleho vykonania transakcií a bezpečnosti prístupu k dátam. Z hľadiska analytických a plánovacích úloh majú však transakčné aplikácie značné nevýhody (GÁLA, POUR a TOMAN 2006, s.89):

- Nemožnosť rýchlych zmien kritérií (ako napríklad čas, zákazníci, produkty, segmenty trhu, predajcovia, a ďalšie, plus kombinácie týchto kritérií) pre analýzu podnikových dát
- Zložitejšie riešenie okamžitého prístupu pracovníkov k agregovaným dátam rozsiahlej databázy na rôznych úrovniach agregácie
- ERP a podobné transakčné aplikácie sú primárne určené k získavaniu a aktualizácii dát, pričom niektoré z nich trvale pracujú pri takmer plnom výkonovom vyťažení, a analytické úlohy by ich nadmerne vyťažovali
- Narastajúci objem dát v podniku môže spôsobovať zahltenie nekonzistentnými a redundantnými dátami

Relačné aplikácie sú schopné analytické úlohy realizovať, avšak majú problém zaistiť potrebnú rýchlosť a pružnosť vzhľadom k požiadavkám, preto sa táto problematika rieši

v systémoch Business Intelligence (GÁLA, POUR a TOMAN 2006, s.90), ktoré sa v takomto prípade napájajú na produkčné databázy podniku, súbory tabuľkových kalkulatorov ako napríklad MS Excel, súbory v textovom vyjadrení (flat files) alebo externé databázy (POUR, MARYŠKA, NOVOTNÝ 2012, s. 23).

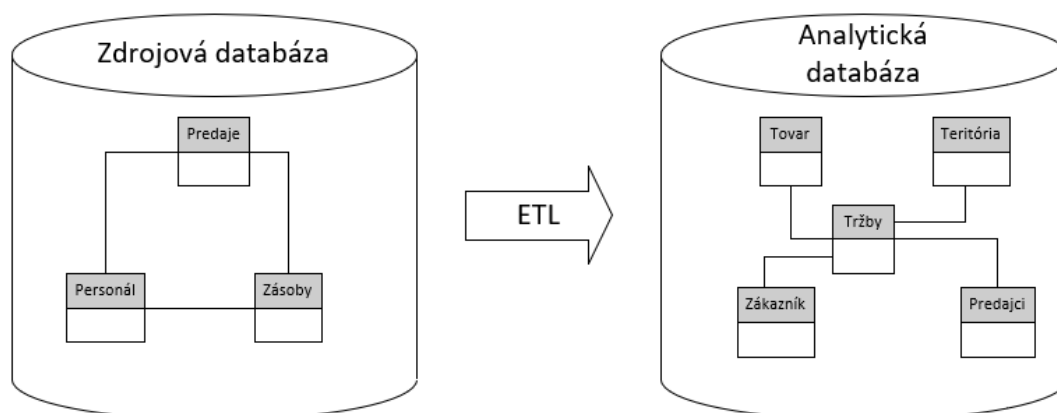
1.2.2 ETL fáza

Aplikácie Business Intelligence dáta nevytvárajú, ale využívajú dáta vytvorené transakčnými aplikáciami (ERP, CRM atd.), tieto dáta sa z pohľadu Business Intelligence označujú ako zdrojové (POUR, MARYŠKA, NOVOTNÝ 2012, s. 23). Dáta ktoré do Business Intelligence procesov vstupujú všeobecne pochádzajú z nehomogénnych zdrojov, databází alebo dát vyexportovaných informačným systémom do textových súborov.

Pojem ETL popisuje postupnosť procesov (LACKO 2009, s. 75-76):

- Extrakcia – výber dát
- Transformácia – overenie, čistenie, integrovanie a časové označenie dát
- Loading – premiestnenie dát do dátového skladu

Tieto procesy môžu byť sériové, paralelné alebo sa môžu rôzne prelínať (LACKO 2009, s. 76). Zdrojové aplikácie nie sú na rozdiel od Business Intelligence aplikácií optimalizované na efektívne poskytovanie analytických informácií, dáta by mali byť organizované tak aby hodnoty ukazovateľov boli vo väzbe na analytické hľadiská.



Obrázok č. 2: ETL fáza

(POUR, MARYŠKA, NOVOTNÝ 2012, s. 17, vlastné spracovanie)

Taktiež je dôležité uvedomiť si že dáta s ktorými sa v ETL fázi pracuje sa neskôr stanú informáciami, a teda je dôležité aby tieto dáta mali vysokú úroveň kvality, mali by byť presné, predmetné a aktuálne, aby boli užitočné pre užívateľa (LACKO 2009, s. 76).

1.2.2.1 Kvalita dát

Firmy k svojej činnosti používajú rôzne druhy ekonomického softwaru, účtovného softwaru, skladového hospodárstva, evidencie tovaru a podobne, pričom tieto aplikácie samozrejme zhromažďujú dáta. Niektoré dáta môžu byť zjavne bezcenné, ale po odhalení a doplnení súvislostí môžu byť veľmi užitočné. Častokrát ale ostávajú nevyužívané kvôli forme ich uloženia.

Transakčné databáze, označované taktiež ako OLTP databáze sú určené na ukladanie operačných dát. OLTP databáze sú spravidla normalizované. Databázové systémy OLTP sú optimalizované pre obchodné transakcie, ale pre získavanie informácií pre podporovanie rozhodovania nie je ich štruktúra optimálna. Prístup k dátam z nehomogénnych OLTP zdrojov je veľmi pomalý.

Asi najväčšou prekážkou využitia OLTP databáz k analýzam je skutočnosť že tieto systémy nemajú k dispozícii integrovaný zdroj dát zo všetkých operačných systémov v rámci podniku tak aby umožnili tvorbu komplexných analýz, čo znamená že potrebné dáta, alebo dáta ktoré by mali slúžiť ako podklady daných analýz sú uložené v mnohých rôznych a spravidla heterogénnych OLTP systémoch. Takéto dáta sa vždy musia pracne integrovať predtým ako je možné získať z nich informácie. Časová náročnosť prípadných analýz je z toho dôvodu vysoká.

Ďalším problémom je to, že transakčné systémy neuchovávajú vždy dáta po dlhšiu dobu, takže v mnohých prípadoch chýbajú historické dáta, ktoré by boli potrebné pre komplexnú analýzu, alebo pre predikciu.

Prekážkou zvykne byť taktiež to, že rovnaký typ dát môže byť v rôznych systémoch uložený v rôznych tvaroch a formátoch. Takéto problémy nastávajú zvyčajne napríklad pri telefónnych číslach, rodných číslach.

Okrem technických aspektov analýzy dát nastáva aj ďalší problém, a tým je ľudský faktor. Analytici a marketingoví odborníci nezvyknú ovládať technický aspekt Business Intelligence, a preto musia pri spracovaní analýz spolupracovať s databázovými špecialistami, čo proces predĺži a predraží. Aj keď sa to podarí, po zmene štruktúry niektorej z OLTP databáz je nevyhnutné príslušné dotazy preprogramovať (LACKO 2009, s. 18-19).

1.2.3 Dátový sklad

Asi najznámejšia definícia dátového skladu pochádza od Billa Inmona: *„dátový sklad je podnikovo štruktúrovaný depozitár subjektovo orientovaných, integrovaných, časovo premenlivých, historických dát použitých pre získavanie informácií a podporu rozhodovania. V dátovom sklade sú uložené atomické a sumárne dáta.“* Táto definícia však vychádza z databázovej teórie, a keby chceme v podnikovej praxi definovať dátový sklad, dalo by sa tak urobiť jednoduchým zhrnutím požiadaviek ktoré sú naň kladené v podnikovom prostredí: *„Dátový sklad musí poskytovať aktuálne a presné odpovede na dopyty a musí ich produkovať v čo najkratšom čase.“*

Definícia od Billa Inmona je stručná a výstižná, ale je potrebné si vysvetliť pojmy v nej zahrnuté:

- **Subjektová orientácia** – dáta sa do dátového skladu zapisujú skôr podľa predmetu záujmu, než podľa aplikácie v ktorej boli vytvorené. Dáta sú v sklade kategorizované podľa subjektu, ako napríklad zákazník, dodávateľ, zamestnanec, výrobok atď..
- **Integrovanosť** – dátový sklad musí byť jednotný a integrovaný, teda dáta týkajúce sa konkrétneho predmetu sa do skladu uložia iba jedenkrát. Preto je potrebné zaviesť jednoznačnú terminológiu, jednotné a konzistentné jednotky veličín. Častokrát to býva neľahká úloha, pretože dáta do skladu prichádzajú z nekonzistentného a neintegrovaného prostredia, a preto musia byť v etape prípravy vyčistené a zjednotené.
- **Časová variabilita** – dáta sa do skladu ukladajú ako séria snímok, každý z nich reprezentujú určitý časový úsek. Na rozdiel od operačného prostredia, kde sú dáta platné v určitom časovom momente. Zatiaľ čo sú dáta v operačnom databázovom prostredí uložené za kratšie časové obdobie, v dátovom sklade sa ukladajú dáta za čo najdlhšie obdobie, typicky roky.
- **Nemennosť** – v operačných transakčných databázach sú dáta do databázy nielen vkladané ale taktiež modifikované a odstraňované. V dátovom sklade sa dáta nikdy nemenia ani neodstraňujú, len sa pridávajú nové dáta. V prípade neaktuálnych dát sa označia ako neplatné a nahradia aktuálnymi. V zásade môžeme pripustiť len dva typy operácií, zavedenie dát a prístup k nim. Väčšina metód pre optimalizáciu a normalizáciu dát, a transakčný prístup k dátam je v dátovom sklade nepotrebný.

U správne koncipovaného informačného systému, ktorého súčasťou je aj dátový sklad je najlepším spôsobom ako dosiahnuť odstránenie redundancie a s ňou súvisiacej nejednoznačnosti dát tak, že dátový sklad bude jediný zdroj dátovej pravdy v informačnom systéme. Používatelia by mali na každej úrovni okrem operačnej, kde dáta vznikajú, vidieť len dáta z dátového skladu. Rôzni používatelia by mali mať rôzny uhol pohľadu a rôzny spôsob výberu a formátovania dát v reportoch, ale všetky reporty budú vytvorené nad

spoločnými a všeobecne platnými, čistými a konzistentnými dátami (LACKO 2009, s. 39 – 40).

1.2.3.1 Plnenie dátového skladu

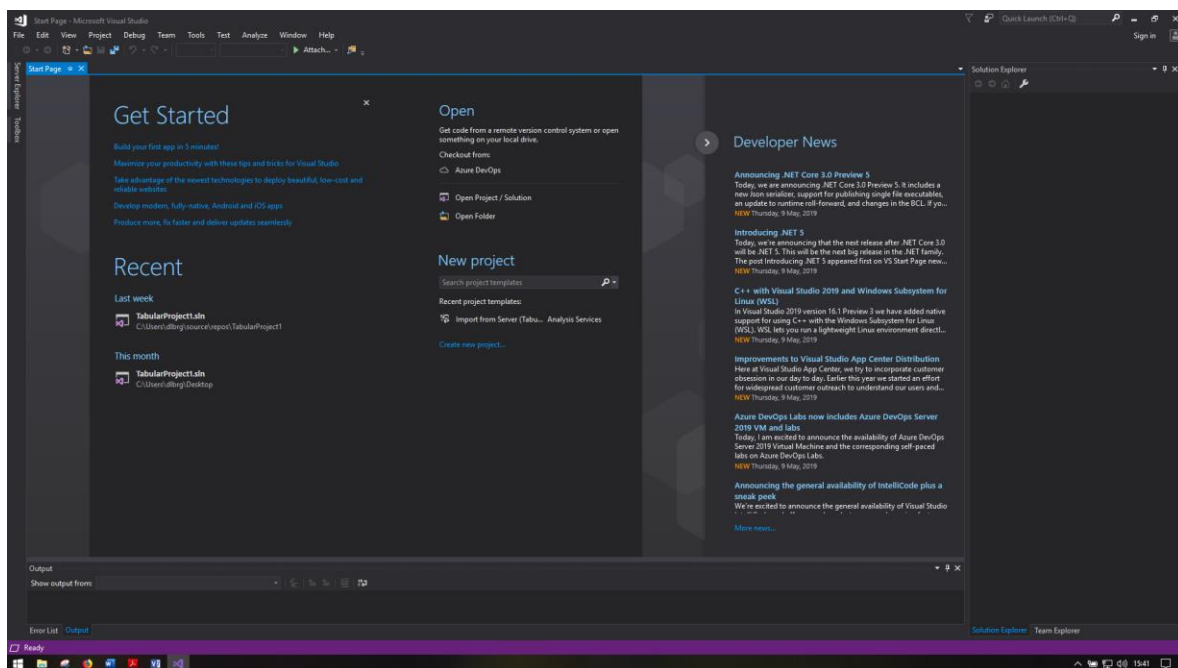
Završením etapy ETL je samotné prenesenie dát zo zdroja alebo prechodnej oblasti do cieľového dátového skladu. Prenos spočíva v presune dát a ich uložení do tabuliek. Mal by byť plánovaný, automatizovaný a optimalizovaný. Prvotné plnenie skladu môže byť obrovské množstvo dát, ďalšie údaje by sa však mali prenášať v pravidelných časových obdobiach, napríklad každý deň, a to v takých objemoch, aké za dané obdobie v zdrojovej OLTP databázi vzniknú. Po zavedení dát sa dáta indexujú, aby bol prístup k nim optimalizovaný. Proces nemusí vždy prebehnúť správne, preto je dôležité nahrávané dáta overovať (LACKO 2009, s. 80 – 81).

1.2.4 Dočasné úložisko dát

Dočasné úložisko dát (taktiež DSA – Data Staging Area, alebo Stage) je priestor dočasného uloženia dát extrahovaných z produkčných databází, zaisťujúci ich prípravu do požadovanej kvality pred zavedením do dátového skladu. Dáta v dočasnom úložisku sú detailné, neagregované, častokrát aj nekonzistentné a bez časovej dimenzie. Stage obsahuje len aktuálne dáta, po presune do skladu sa odstránia (POUR, MARYŠKA, NOVOTNÝ 2012, s. 26).

1.2.5 Analytické služby

SQL Server Analysis Services predstavuje množinu nástrojov, ktoré umožňujú vytvárať rôzne multidimenzionálne štruktúry obsahujúce agregované dáta. Multidimenzionálne štruktúry predstavujú napríklad OLAP databáze a OLAP kocky. Jedným z hlavných dôvodov využitia multidimenzionálnych modelov je rýchlosť poskytovaných informácií oproti transakčným databázam (POUR, MARYŠKA, NOVOTNÝ 2012, s. 41).



Obrázok č. 3: Prostredie aplikácie SQL Server Analysis Services

(screenshot aplikácie, vlastná tvorba)

1.2.5.1 Dátový model Tabular

Dátové modely Tabular sú multidimenzionálne databázy, ktoré bežia **in-memory** alebo v režime **DirectQuery**, pripájajúc sa priamo na dáta priamo do back-end relačných dátových zdrojov. Modely sa vytvárajú v SQL Server Data Tools. Môžu byť nasadené do Azure Analysis Services alebo SQL Server Analysis Services v režime Tabular server. Nasadené Tabular modely môžu byť spravované v SQL Server Management Studiu (MICROSOFT DOCS 2018).

1.2.6 Reportovanie

Reporting je sprostredkovanie informácií týkajúcich sa činnosti podniku z dostupných dátových zdrojov. Poskytujú sa prostredníctvom reportov alebo dashboardov. Report

definujeme ako dokument, ktorý poskytuje rôzne informácie formou tabuliek, grafov a ďalších grafických prvkov k určitému časovému okamihu alebo obdobiu.

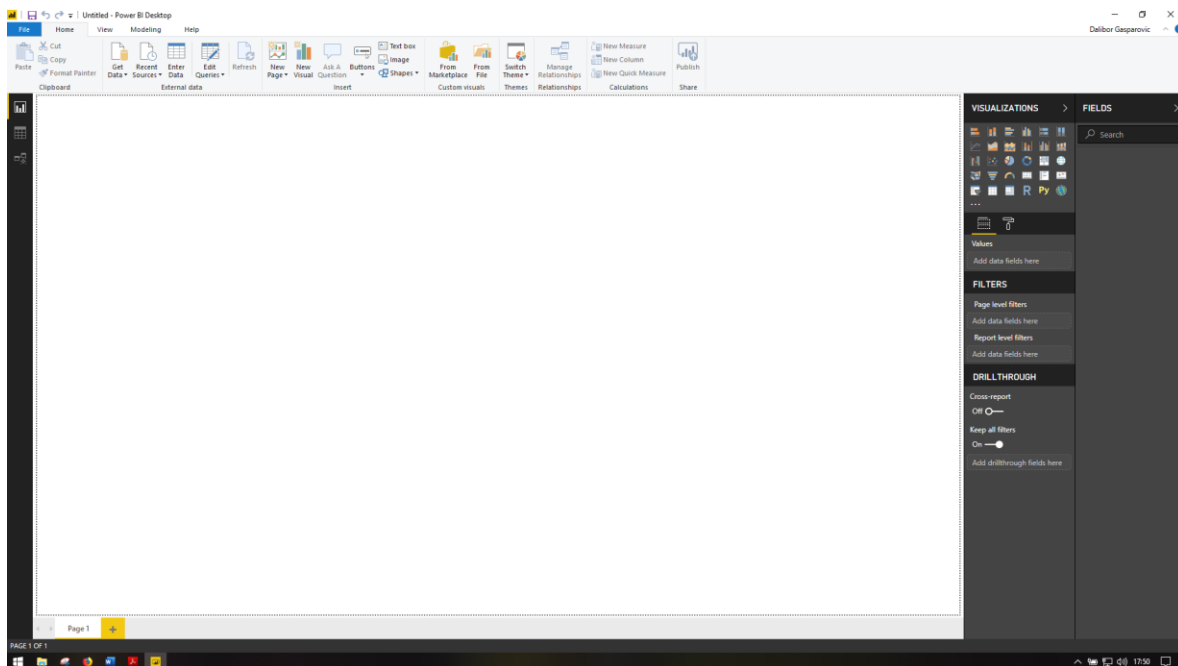
Hlavným významom podnikového reportingu je poskytnúť používateľom informácie potrebné pre podporu rozhodovania na všetkých úrovniach organizačnej štruktúry. Pre vyhodnocovanie cieľov a výkonnosti sa používajú rôzne metriky, ktoré si podnik môže stanoviť sám podľa svojich potrieb (CIRKOVSKÝ, MARYŠKA 2018, s. 17).

Klientské aplikácie Business Intelligence sa dá rozlišovať do dvoch základných skupín (POUR, MARYŠKA, NOVOTNÝ 2012, s. 26):

- Aplikácie reportingu – analytických tabuliek a prehľadov realizovaných na základe dovyptovania do databáze, dátového skladu alebo multidimenzionálneho modelu
- Analytické aplikácie – požaduje vyššiu flexibilitu na základe požiadaviek používateľa.

1.2.6.1 Power BI

Power BI je súbor softvérových služieb, aplikácií a konektorov, ktoré spolupracujú na premene neprepojených dátových zdrojov na súvislé a interaktívne reporty. Dáta môžu byť tabuľka programu Excel alebo dátové sklady a databázy on-premises alebo v cloude.



Obrázok č. 4: Prostredie aplikácie Power BI Desktop

(screenshot aplikácie, vlastná tvorba)

Power BI pozostáva z desktopovej aplikácie Windows s názvom Power BI Desktop, online služby SaaS (Software as a Service) nazývanej Power BI Service a mobilných aplikácií Power BI pre zariadenia so systémom Windows, iOS a Android (MICROSOFT DOCS 2018).

Gartner vo svojej Magic Quadrant analýze dlhodobo uznáva Microsoft v oblasti Business Intelligence ako lídra.



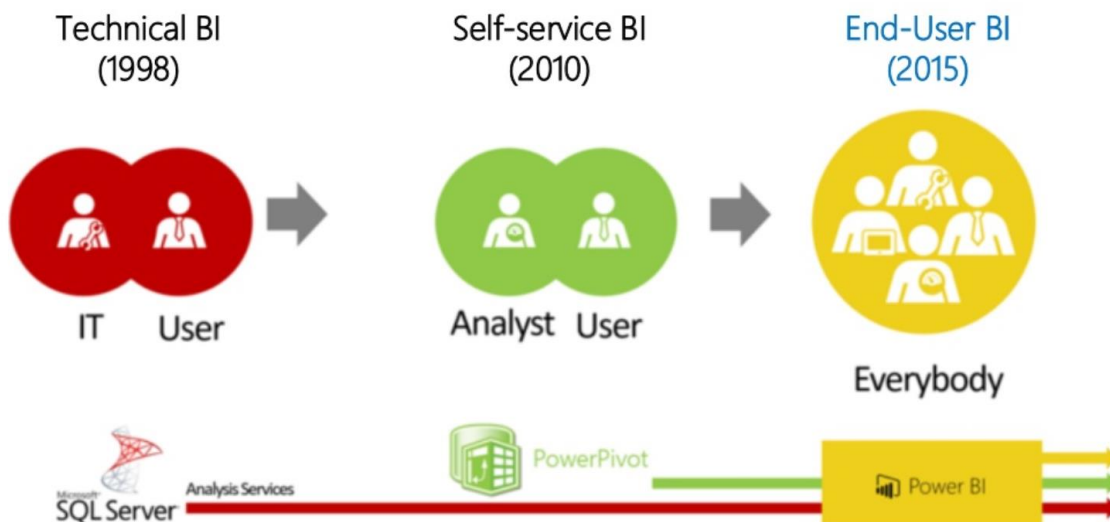
Obrázok č. 5: Gartner Magic Quadrant analýza BI platforiem, 2019

(MICROSOFT, 2019)

1.3 Self-service BI

Gartner definuje Self-service Business Intelligence ako stav, kedy si koncoví užívatelia navrhujú a zavádzajú svoje vlastné reporty a analýzy v rámci schváleného a podporovaného portfólia architektúry a nástrojov (GARTNER 2019).

BI for everyone



Obrázok č. 6: Evolúcia Business Intelligence smerujúca k stavu Self Service

(Zdroj: Slideshare, 2017)

1.4 Podnikové informačné systémy

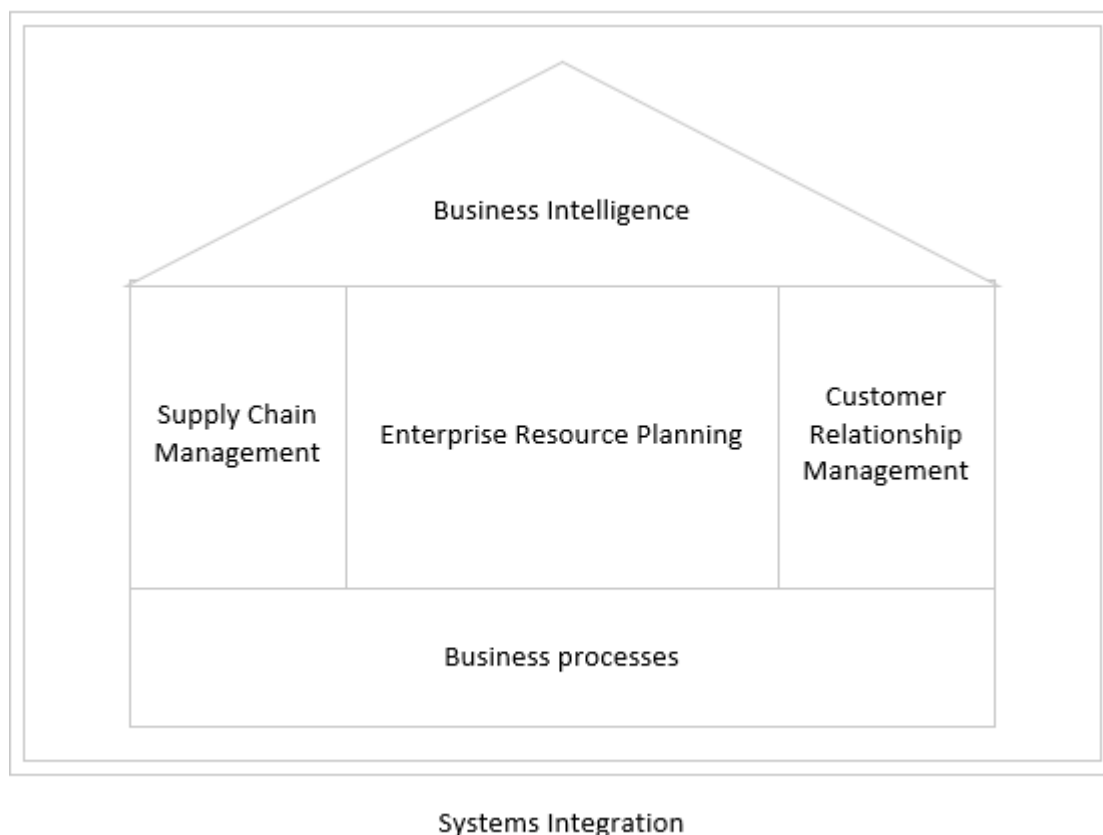
Funkciu podnikového informačného systému sa dá chápať dvoma spôsobmi. Ten prvý, základný a častejšie uplatňovaný spôsob chápe podnikový informačný systém ako podporný nástroj pre riadenie. Požiadavkami na taký systém sú:

- Podpora automatizácie rutinnej agendy
- Dostupnosť informácií ako podkladov k rozhodovaniu
- Jednotná verzia dátovej pravdy vo všetkých výstupoch

Druhý prístup chápania podnikových informačných systémov hľadá maximálny pomer ceny, kvality a pridanej hodnoty, opiera sa teda okrem vyššie spomenutých požiadaviek aj

o činitele mimo samotného informačného systému, požadujúc (SODOMKA, KLČOVÁ 2010, s. 88 - 89):

- Štandardizáciu podnikových procesov
- Zdieľanie najlepších praktík so zmlcami odboru podnikania
- Poskytnutie celistvého pohľadu na fungovanie organizácie
- Zaislenie podpory manažérskeho rozhodovania až po strategickú úroveň
- Zvýšenie konkurencieschopnosti a výkonnosti podniku



Obrázok č. 7: Holisticko procesný pohľad na podnikové informačné systémy

(SODOMKA, 2007 – vlastné spracovanie)

Jadrom podnikovej informatiky sú systémy **ERP** (Enterprise Resource Planning), ktoré zaisťujú evidencie podnikových zdrojov a transakčných úloh. Vedľa ERP sa realizuje rad

d ďalších aplikácií ovplyvňujúcich kvalitu a výkonnosť informačného riadenia a súhrnne sa označujú ako **Business Intelligence**. Elektronicky realizované komunikačné a kooperačné väzby zaistujú aplikácie **e-Business**. Vzťahy k zákazníkom riadia aplikácie **CRM** (Customer Relationship Management). Za riadenie a koordináciu všetkých rôznych vzniknutých dátových zdrojov podniku zodpovedá **ECM** (Enterprise Content Management) (GÁLA, POUR a TOMAN 2006, s. 47 - 49).

1.4.1 ERP

ERP (Enterprise Resource Planning) obvykle predstavuje jadro aplikačnej architektúry informačných systémov podniku a pokrýva z nich najväčší rozsah funkcií a procesov. Zjednocuje dielčie podnikové funkcie na úrovni podniku.

ERP je charakterizovaný ako typ aplikácie, umožňujúci riadenie a koordináciu všetkých disponibilných podnikových zdrojov a aktivít. Medzi jeho hlavné vlastnosti patrí schopnosť integrovať a automatizovať kľúčové podnikové procesy, funkcie a dáta v rámci firmy. ERP umožňuje:

- Vytvárať a aktualizovať databázy – tovar, dodávatelia, zákazníci, zamestnanci, majetok atď.
- Realizovať operačné procesy – spracovanie obchodných prípadov, nákupov materiálu, predajov tovaru; a spracovanie dokumentov súvisiacich s procesmi
- Vytvárať a prezentovať prehľady, štatistiky a základné analýzy

Kvôli svojej pozícii ako jadro informačného systému býva ERP zdrojom dát pre ostatné typy aplikácií. Vo väzbe na aplikácie Business Intelligence je ERP obvykle hlavným zdrojom dát, na ktorých sa následne realizujú rôzne obchodné, marketingové, personálne, kapacitné a iné analýzy (GÁLA, POUR a TOMAN 2006, s. 63 - 64).

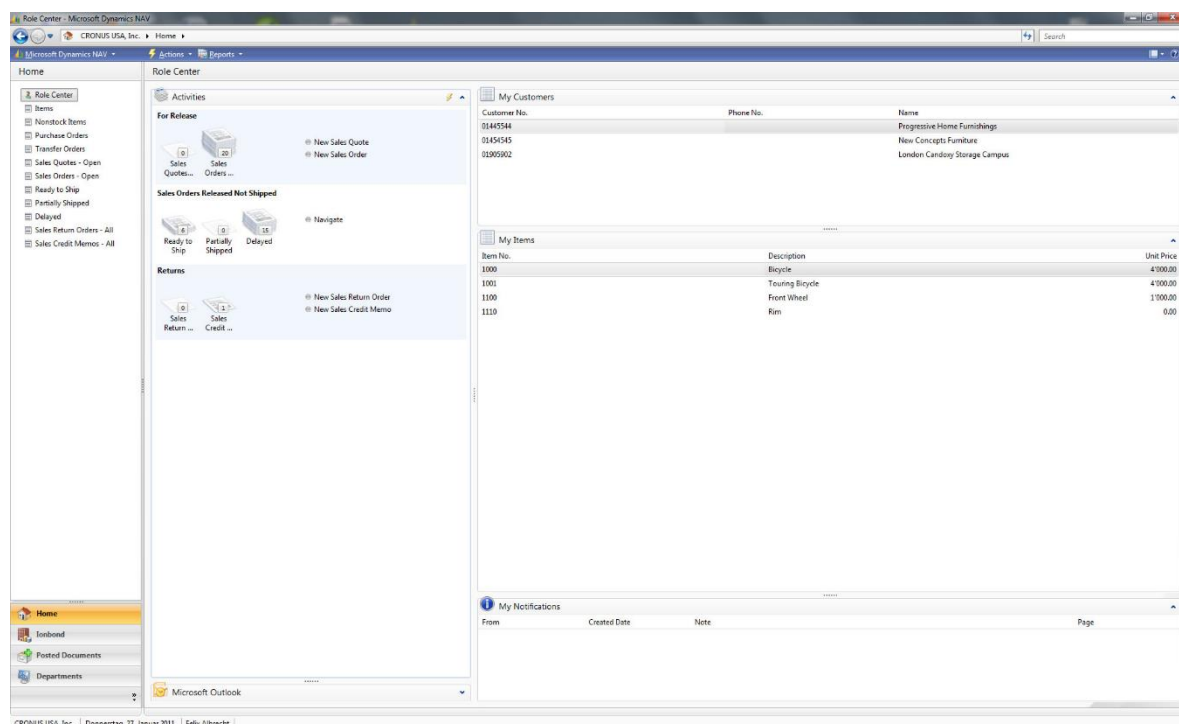
Merateľné prínosy požadované na ERP systémy sú znižovanie nákladov vznikajúcich neefektívnym riadením firmy. Merateľné prínosy by mali vznikáť v oblasti riadenia podnikových procesov a dostupnosti informácií v reálnom čase.

ERP systém je vymedzený piatimi základnými vlastnosťami(SODOMKA, KLČOVÁ 2010, s. 147 - 149):

- Automatizácia a integrácia hlavných procesov v podniku
- Zdieľanie dát, postupov a ich štandardizovanie naprieč podnikom
- Vytváranie a sprístupňovanie dát v reálnom čase
- Schopnosť spracovať historické dáta
- Celostný prístup k presadzovaniu koncepcie ERP

1.4.1.1 Dynamics NAV

Dynamics NAV je ERP systém pre malé a stredne veľké organizácie.



Obrázok č. 8: Prostredie aplikácie Dynamics NAV

(screenshot aplikácie, GetApp 2019)

Dynamics NAV, vysoko prispôsobivý a bohatý na funkcie, umožňuje spoločnostiam riadiť svoje podnikanie, vrátane financií, výroby, predaja, lodnej dopravy, projektového riadenia,

služieb a ďalších. Spoločnosti môžu ľahko pridať funkčnosť, ktorá je relevantná pre región prevádzky a ktorá je prispôbená tak, aby podporovala aj vysoko špecializované odvetvia (MICROSOFT DOCS 2018).

2 ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU

V nasledujúcej kapitole budem analyzovať súčasnú situáciu spoločnosti GS Consulting a.s., uvediem základné informácie o firme, jej ponúkaných službách a produktoch, momentálnom riešení jej Business Intelligence požiadaviek a zhodnotenie situácie.

2.1 Firma

Gesteem je obchodná značka spoločností zaoberajúca sa IT službami, tvorbe Business Intelligence riešení a consultingom. Združuje spoločnosti v niekoľkých európskych krajinách. Názov českej firmy je GS Consulting a.s., a založená bola v roku 2015.

Pôsobí od 1993 pod rôznymi názvami – v súčasnej podobe od 2015, ale história firmy siaha až do roku 1993. Pred 2015 bola spolupráca formou spolupracujúcich osôb a subkontraktorov. Firma sa momentálne snaží expandovať svoj dosah na nové trhy – odvetvia aj krajiny, preto bola aj nedávno založená pobočka na Slovensku. Spoločnosť plánuje expandovať aj mimo EU, do Ázie.

GS v názve firmy je skratkou pre Global Services, a v roku 2016 boli všetky dielčie firmy rebrandované aby ich názov obsahoval GS alebo Gesteem.

V BI a Nearshore developmente sa Gesteem radí medzi jedny z najrýchlejšie expandujúcich Európskych spoločností. Firma momentálne prechádza na holdingovú štruktúru.

Celá medzinárodná spoločnosť pracuje s aplikáciami ekosystému Microsoft, a je súčasťou programu Microsoft Partner Network ako Silver Microsoft Certified Partner v oblasti BI, SQL serveru a cloudových služieb.

Medzi najvýznamnejších zákazníkov patria tieto firmy:

- Zentiva
- Thermo Fisher Scientific
- Komerční Banka

- Neoris (CEMEX)
- Dixons carphone

a mnohí ďalší.

Firma má partnerské vzťahy so spoločnosťami:

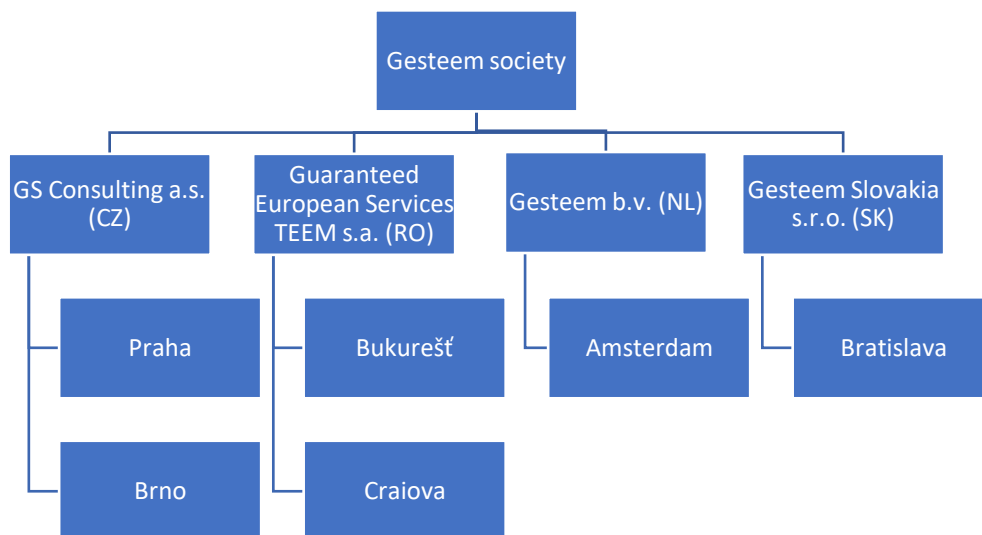
- Mainstream Technologies (obchodní spolupráce)
- Wherescape (BI automation)
- Arrow (IoT)
- SAS (Master data management)
- Data Beyond (NL – obchodní spolupráce)

a inými.

2.2 Vlastnícka štruktúra

Po prechode na holdingovú štruktúru budú akcionári vlastniť holdingovú firmu a tá bude vlastniť väčšinový podiel v každej z dielčích firiem. Menšinový podiel bude ponúknutý kľúčovým zamestnancom v danej krajine. Akcie českej firmy GS Consulting a.s. budú neverejne obchodované, tak tomu však nebude vo všetkých dielčích firmách. Firma má kancelárie v Prahe, Brne, Bukurešti, Craiove, Amsterdame , v Bratislave.

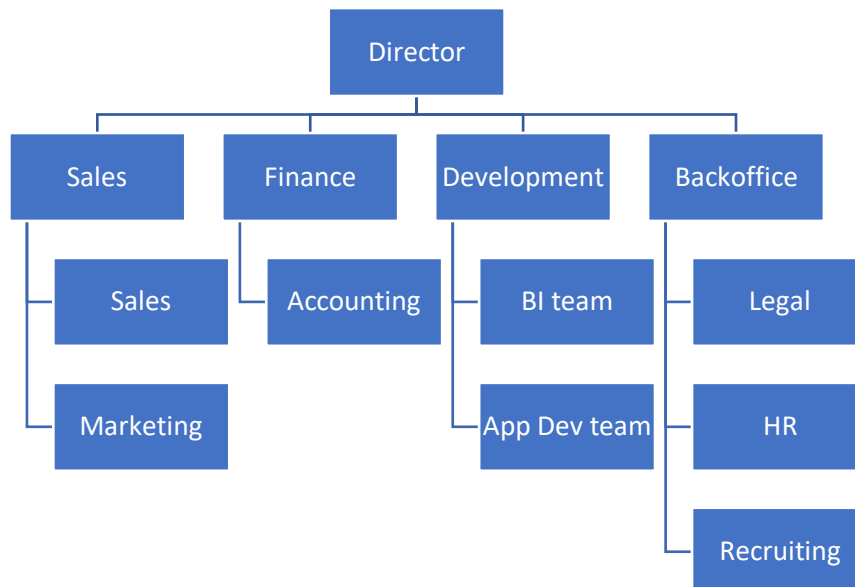
Pre jednoduché vysvetlenie organizačnej štruktúry dielčích firiem spoločnosti a ich podliehajúcich kancelárií použijem nasledovné dva grafy.



Obrázok č. 9: Holdingová štruktúra spoločnosti a lokality kancelárií

(vlastné spracovanie)

Následovný graf popisuje typickú organizačnú štruktúru dielčích firiem. Niektorým krajinám však chýbajú v organizačnej štruktúre niektoré funkcie. Tie sa nahrádzajú medzinárodne medzi spoločnosťami, zdieľajú ich medzi sebou.



Obrázok č. 10: Obvyklá štruktúra dielčích firiem

(vlastné spracovanie)

2.3 Momentálne riešenie problematiky

Posledným rokom sa vnútorne všetky dielčie firmy zameriavajú na unifikáciu systémov, pretože doteraz nebolo riešenie medzi nimi jednotné, čo výrazne komplikovalo prácu s dátami. Každá firma taktiež pracovala na inom účtovnom systéme. Česká dielčia firma donedávna používala softvér Stormware Pohoda.

V nasledovných screenshotoch sa nachádza náhľad na momentálne riešenie vykazovania v MS Excel.

	A	B	C	D	E	G
10	Balance - Bank					
11						
12						
13		LESS: TOTAL OUTSTANDING PAYABLES (INCLUDING LOANS)				
14						
15		<u>Details by Due Date</u>	<u>Particulars</u>	<u>EUR</u>	<u>LEI</u>	
16		10-Sep-18	EMPLOYEE SALARY/EMPLOYEE CLAIMS/SUB-CONTRACTORS			
17		10-Oct-18	EMPLOYEE SALARY/EMPLOYEE CLAIMS/SUB-CONTRACTORS			
18		15-Nov-18	EMPLOYEE SALARY/EMPLOYEE CLAIMS/SUB-CONTRACTORS			
19		4-Dec-18	ESTIMATED INVOICES			
20		1-Apr-19	ESTIMATED INVOICES			
21		15-Apr-19	TAXES (INCLUDING PAYROLL, CORPORATE, VAT, OTHERS)			
22		15-Apr-19	ESTIMATED INVOICES - Alex O. apartment Brno			
23		17-Apr-19	EMPLOYEE SALARY/EMPLOYEE CLAIMS/SUB-CONTRACTORS			
24		19-Apr-19	EMPLOYEE SALARY/EMPLOYEE CLAIMS/SUB-CONTRACTORS			
25		21-Apr-19	VENDOR/SUPPLIER INVOICES			
26		25-Apr-19	EMPLOYEE SALARY/EMPLOYEE CLAIMS/SUB-CONTRACTORS			
27		25-Apr-19	TAXES (INCLUDING PAYROLL, CORPORATE, VAT, OTHERS)			
28		30-Apr-19	EMPLOYEE SALARY/EMPLOYEE CLAIMS/SUB-CONTRACTORS			
29		30-Apr-19	VENDOR/SUPPLIER INVOICES			
30		30-Apr-19	ESTIMATED INVOICES			
31		3-May-19	EMPLOYEE SALARY/EMPLOYEE CLAIMS/SUB-CONTRACTORS - C			
32		6-May-19	ESTIMATED INVOICES - Gym membership			
33		8-May-19	VENDOR/SUPPLIER INVOICES			
34		8-May-19	ESTIMATED INVOICES - office needs			
35		10-May-19	ESTIMATED INVOICES - Insurance			
36		10-Jun-19	ESTIMATED INVOICES - Carmen N. trip to Brno			
37						
38						
39	BALANCE AFTER OUTSTANDING PAYABLES					
40						

Obrázok č. 11: Momentálne riešenie problematiky – Cash Flow výkaz

(interná dokumentácia)

A	B	C	D	E	F
1	Rozvaha za období				
2	GS CONSULTING a.s.	IČ: 05155975		účetní rok 2018	
3					
4	Účet	Název účtu	Počáteční stav	Obrat	Koncový stav
5	Aktiva				
6	013001	Software- ROBILLING			3
7	013xxx				3
8	019000	Ostatní dlouhodobý nehmotný majetek			0
9	019xxx				0
10	01xxxx				3
11	022000	Hmotné movité věci a jejich soubory			0
12	022xxx				0
13	02xxxx				0
14	041000	Nedokončený dlouhodobý nehmotný majetek			0
15	041001	Nedokončený dlouhodobý nehmotný majetek Robilling			0
16	041xxx				0
17	042000	Nedokončený dlouhodobý hmotný majetek			8
18	042xxx				8
19	04xxxx				8
20	079000	Oprávk k ostatnímu dlouhodobému nehmotnému majetku			0
21	079xxx				0
22	07xxxx				0
23	082000	Oprávk k hmotným movitým věcem a jejich souborům			0
24	082xxx				0
25	08xxxx				0
26	097000	Oceňovací rozdíl k nabytému majetku			0
27	097xxx				0
28	098000	Oprávk k oceňovacímu rozdílu k nabytému majetku			0
29	098xxx				0
30	09xxxx				0
31	0xxxxx				9
32	211100	Pokladna CZK			0
33	211xxx				7
34	211xxx				7

Obrázok č. 12: Momentálne riešenie – súvaha

(interná dokumentácia)

Všetky dielčie firmy doteraz používali na vedenie záznamov o predajoch, nákladoch a výnosoch, odpracovaných hodinách zamestnancov a ďalších rôzne systémy vrátane zošitov programu MS Excel. Štruktúra tabuliek však tiež nebola jednotná, čo znemožňovalo akékoľvek jednoduché reportovanie údajov všetkých dielčích firiem spolu.

Porovnávať teda výkonnostné ukazovatele medzi jednotlivými krajinami nebolo dostatočne flexibilné a jednoduché na akejkol'vek detailnej úrovni, zároveň riešeniu chýbala možnosť akéhokoľvek rozpadu nákladov mimo jednotlivých položiek a súčtu celkových nákladov. Riešenie taktiež neumožňuje alokáciu nepriamych nákladov. Ďalším nedostatkom riešenia je nepraktické a náročné agregovanie dát podľa časových období (kvartál, rok), alebo podľa projektov, na ktorých spoločnosť pracuje. Zároveň je nemožný náhľad na rozpad nákladov na jednotlivých zamestnancov.

Všetky dielčie firmy momentálne pracujú na prechode na podnikový informačný systém Microsoft Dynamics 365, a teda ako ERP systém sa bude používať Dynamics NAV. Novým CRM systémom bude Dynamics CRM. Prechod je realizovaný postupne.

Ako timesheet – software k evidencií odpracovaných hodín jednak pre fakturovanie zákazníkom a zároveň pre vnútorné vykazovanie odpracovaných hodín - používa vlastné riešenie Timesheet Manager vytvorené na platforme Powerapps. Riešenie okrem prepojenia na vlastný kalendár v službe outlook ponúka taktiež rozdelenie odpracovaných hodín na **billable** – zúčtovateľné a **not billable** – nezúčtovateľné. Toto rozdelenie je ponúkané pre možnosť rozčlenenia odpracovaných hodín na hodiny účtovateľné zákazníkovi, a neúčtovateľné hodiny zaznamenané len pre potreby interného vykazovania. Na nasledovných screenshotoch ukážem pohľad na kalendár Timesheet Managera a obrazovku zadávania odpracovanej úlohy.

Monthly Calendar

Calendar

28

<

April 2019

Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat
31	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
	29	30	1	2	3	4

Sunday, April 28, 2019

Send TS

Click on date to edit

April 2019

1

!

Total Billable Hours:

3

Total non Billable Hours

0

Total hours:

3 :

full day(s)

✕ Add Task ✓

* Task Name

Vzorová úloha

Project

Internal BI

Project Manager

Zdenek Nosek

Employee

Dalibor Gasparovic

Task Date

4/28/2019

Billable

On

Hours

4

Details

Obrázok č. 13: Powerapps Timesheet
(screenshot aplikácie)

2.4 Zhodnotenie analýzy súčasného stavu

Momentálne riešenie problematiky absolútne nevyhovuje požiadavkám a potrebám spoločnosti. Neumožňuje agregáciu dát podľa požadovaných časových období, zákazníkov, dodavateľov, projektov, výnosy a náklady na zamestnancov a oddelenia. Riešenie je do veľkej miery fragmentované, niektoré dáta sú uložené v zošitoch MS Excel, ďalšie zas v databázach rôznych informačných systémov, v emailoch a v tlačenej forme na papieroch.

Zadávanie a ukladanie dát je zároveň veľmi časovo náročné. Manuálne zadávané dáta mávajú zvažajne spoločnú slabú stránku, ktorou je miera chybovosti, a ani v tomto prípade tomu nie je inak. Spracovanie a vyhodnocovanie týchto dát a získavanie informácií z nich je tiež veľmi časovo náročné. Monitorovanie finančných tokov je taktiež obmedzený doterajším riešením. Neexistuje akákoľvek možnosť reportovania. Všetky tieto nedostatky spoločnosť obmedzujú v ekonomickom raste, preto je nevyhnutné navrhnúť nové Business Intelligence riešenie pre spoločnosť, ktorá by nahradila momentálnu chaotickú situáciu.

3 VLASTNÝ NÁVRH RIEŠENIA

V nasledovnej kapitole sa budem venovať špecifikovaným požiadavkám na Business Intelligence riešenie pre spoločnosť, popisu navrhnutého dátového skladu, analytickej a reportovacej vrstve obsiahnutých v návrhu Business Intelligence riešenia a zhodnotím očakávanú prínosnosť jeho implementácie.

3.1 Špecifikácia požiadaviek

Významom špecifikácie požiadaviek je poskytnúť kompletný a detailný popis business požiadaviek na reporting v cieľovom Business Intelligence riešení.

3.1.1 Rýchle zhrnutie

Navrhnuté riešenie bude sťahovať dáta v pôvodnej granularite zo zdrojových systémov všetkých 3 dielčích národných firiem do jedného spoločného dátového skladu, pripravovať ich na tvorbu požadovaných reportov a ponúkať reporty v plnom náhlade na dátový sklad aj v obmedzených perspektívach pre zamestnancov a oddelenia, ktoré nepotrebujú prístup na čítanie všetkých dát.

Hlavnými problémami, ktoré má požadované riešenie odstrániť, sú zdĺhavé a neflexibilné spracovanie a zadávanie dát do Excelu, ktorý doposiaľ nahrádzal akékoľvek Business Intelligence riešenie, nemožnosť agregácie dát vo väčšie celky alebo ich rozpadu na jednotlivé položky alebo ich skupiny podľa zamestnancov, projektov a časových období, a zjednodušenie porovnávania aktivít a výkonnosti firiem na medzinárodnej úrovni.

3.1.2 Majiteľ riešenia

Majiteľ riešenia bude zodpovedný za celý životný cyklus riešenia, vrátane špecifikácie požiadavkov, podieľaní sa na analýzach, testovaní a prijatí vybudovaného riešenia,

rozhodovaní o požiadavkách na aktualizáciu od koncových používateľov a zaistovaní aktuálnosti business logiky riešení. Nakoniec bude taktiež rozhodovať, kedy nastane vyradenie navrhnutého riešenia z prevádzky.

Majiteľom riešenia bude momentálne CFO firmy a sekundárne spolu s ním finančné oddelenie.

3.1.3 Koncoví používatelia dát a reportov

Koncoví používatelia dát a reportov budú aktívne využívať riešenie pre svoje pracovné účely podľa svojich potrieb. Primárnou zodpovednosťou koncových používateľov voči riešeniu bude hlásiť nekonzistentné správanie, dátové alebo iné technické problémy. V prípade pochybností o správnosti zobrazovaných dát v rámci riešenia budú môcť kontaktovať majiteľa riešenia a prediskutovať problémy.

Koncovým používateľom dát a reportov budú finančné oddelenie, obchodné oddelenie, vedúci projektov a manažment firmy.

3.1.4 Scope

Dôvodom zavedenia riešenia je konsolidácia informačných systémov medzi dielčimi firmami za účelom zjednodušenia práce s dátami a zavedenie Business Intelligence systému pre porovnávanie výkonnosti medzi obdobiami na národnej a medzinárodnej úrovni. V nasledovnej časti budú definované požiadavky na vlastnosti, ktoré musia byť zahrnuté v riešení (In scope) a naopak detaily, na ktoré sa navrhnuté riešenie vzťahovať nebude (Out of scope).

3.1.4.1 In scope

Dáta, ktorých zahrnutie je požadované v špecifikácií pre návrh riešenia:

- Finančné dáta z hlavnej účtovnej knihy účtovného softwaru
- Dáta o projektoch prebiehajúcich, ukončených aj plánovaných
- Timesheety všetkých zamestnancov

Výstupy, ktoré musí návrh riešenia obsahovať:

- Dátové kocky alebo perspektívy na jeden dátový model s obmedzením viditeľných dát podľa predajov, nákupov firmy, a celkové finančné zhrnutie podľa hlavnej účtovnej knihy účtovného softwaru
- Reporty postavené nad kockami ponúkajúce rozpady na časové obdobia – minimálne mesiac, kvartál a rok, na jednotlivých zákazníkov a dodavateľov, geograficky na územia a náhľady na výnosy, náklady, ziskovosť

3.1.4.2 Out of scope

Návrh špecifikovaného riešenia sa nebude vzťahovať na:

- Rozpad nákladov a výnosov na úroveň ľudí (náklady na vybraného zamestnanca, výnosy získané prácou vybraného zamestnanca). Dôvod: poskytnuté dáta takýto rozpad neumožňujú. Neexistuje pripojenie na konkrétneho pracovníka v ERP systéme. Bolo by nutné implementovať v ERP systéme.
- Zahrnutie jednotlivých bankových účtov a pohybov na nich, ktorých sa týkali jednotlivé platby vykonané alebo inkasované. Dôvod: poskytnuté dáta takýto rozpad neumožňujú, na základe rozsahu riešenia rozhodnuté ako out of scope, kvôli malému potenciálnemu prínosu zo zahrnutia možnosti. Takýto rozpad taktiež nemusí byť vo všetkých prípadoch v súlade s GDPR.

3.2 Popis požiadaviek

V nasledujúcej časti budú popísané požiadavky, ktoré boli vytvorené pre usmernenie vývoja riešenia.

3.2.1 Popis funkčných požiadaviek

- Možnosť analýzy dát z ERP a Timesheet systémov, vrátane historických dát
- Historické dáta spreď zavedenia nového ERP budú po nasadení vložené manuálne
- Príprava a vloženie dát musí byť automatické
- Možnosť filtrovať dát podľa zákazníka/dodavateľa, časového obdobia
- Zahrnutie dát všetkých dielčích firiem

3.2.2 Popis technických požiadaviek

- Reporty by mali byť načítané rýchlo (pod 10 sekúnd)
- Dáta by mali byť aktuálne, nahrané do 24 hodín
- Riešenie má držať historické dáta po dobu minimálne 3 rokov

3.2.3 Popis požiadaviek na čistenie a kvalitu dát

- Dáta do skladu by nemalo byť možné vkladať v neúplnej alebo nesprávnej forme
- Dáta by mali byť v dátovom sklade uchovávané také, aké do neho boli vložené, bez úprav
- Mal by byť vyhotovený report o kvalite dát, obsahujúci prehľad o nekompletných záznamoch

3.2.4 Popis bezpečnostných požiadaviek

- Kontrola prístupu vymedzená perspektívami multidimenzionálneho modelu alebo samostatnými kockami
- Perspektíva na náklady, výnosy a celkový pohľad na všetky dáta

3.3 Dátový sklad

Prvou časťou návrhu vyhotovenia riešenia je samotný dátový sklad. Už po prvých diskusiách o návrhu skladu so zodpovedajúcim directorom bolo rozhodnuté, že sklad bude budovaný prírastkovou metódou. Táto metóda bola zvolená z dôvodu rozsiahlosti vízie finálnej podoby riešenia. Funkcionalita dátového skladu bude teda z hľadiska budúceho vývoja rozšíriteľná. Zároveň rýchlejšie vyhotovenie základnej časti riešenia umožní ďaleko skoršie prvé viditeľné prínosy zavedenia riešenia.

Väčšina riešenia bola vybudovaná na cloudovej službe Microsoft Azure. Táto služba bola vybraná z dôvodu rozsiahleho využitia produktov spoločnosti Microsoft vo firme. Ďalším argumentom boli taktiež znížené náklady – nakoľko je firma Microsoft Silver Certified partner, Microsoft jej poskytuje predplatené licencie a ďalšie prostriedky zdarma, čo zníži celkové náklady na zavedenie a prevádzku riešenia.

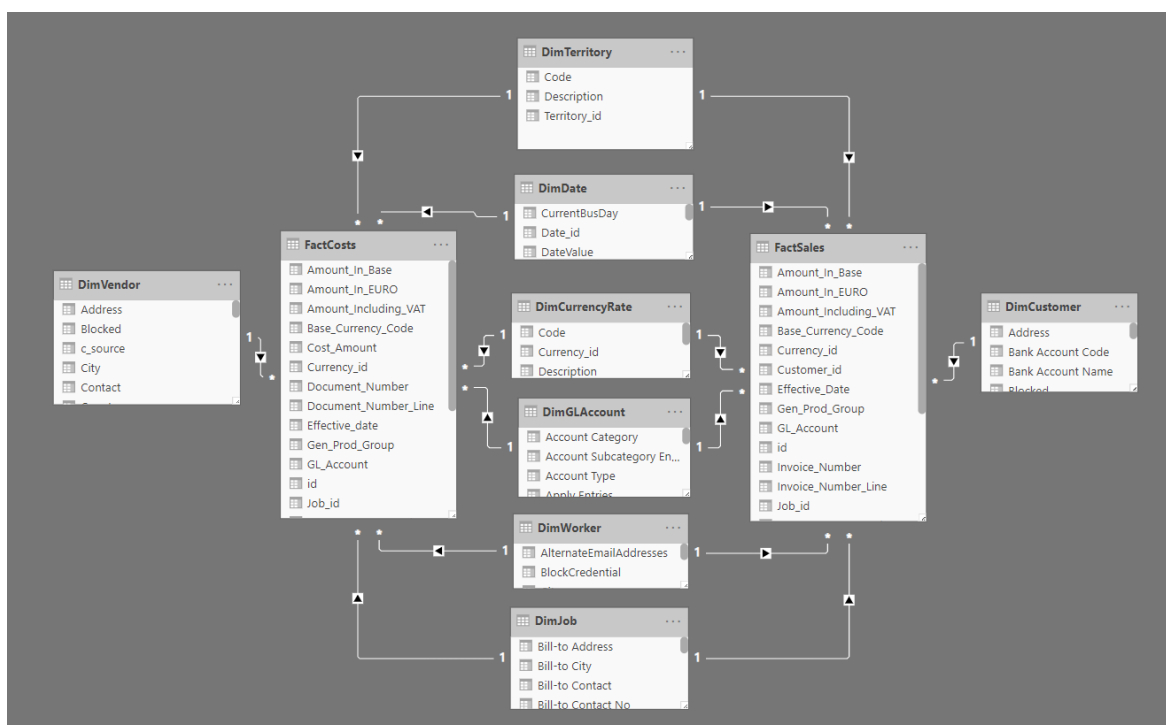
Firma vybrala cloudové riešenie oproti miestnemu (on-premises) serveru z jednoduchého dôvodu nedostatku infraštruktúry na prevádzku vlastného serveru.

Azure ponúka používateľom okrem možnosti SQL Database taktiež SQL Data Warehouse, na riešenie bola však vybraná prvá možnosť SQL Database kvôli rozsahu riešenia a značne nižšej prevádzkovej cene.

Prvou vybudovanou časťou bolo napojenie na databázu zdrojového ERP systému Microsoft Dynamics NAV, a spracovanie dát z hlavnej účtovnej knihy týkajúcich sa nákladov a výnosov, spolu s tabuľkami a väzbami samotného skladu. Tie sa však počas vývoja, popri riešení problémov, niekoľkokrát menili.

Dátový sklad je postavený na modeli Snowflake s dvomi tabuľkami faktov, **FactSales**, obsahujúca informácie o všetkých výnosoch, a **FactCosts**, v ktorej sú zaznamenané všetky náklady. Spoločnými dimenziami na ktoré sú vzťahom naviazané obidve tabuľky faktov sú **DimTerritory** (geografické oblasti), **DimDate** (časová dimenzia), **DimCurrencyRate** (kurzy mien, v ktorých sú údaje zaznamenávané), **DimGLAccount** (účtovné triedy podľa osnovy), **DimWorker** (zamestnanci a externisti) a **DimJob** (vykonaná práca). FactSales je taktiež naviazaná na **DimCustomer**, v ktorej sú vedení zákazníci. FactCosts je podobne viazaná na dimenziu **DimVendor**, ktorá obsahuje všetkých dodavateľov firmy.

V nasledovnom obrázku je diagram dátového modelu skladu.



Obrázok č. 14: Entitný diagram skladu

(screenshot aplikácie Power BI)

Dáta sa do skladu vložia službou Azure Data Factory, v ktorej sú nastavené dátové pumpy, ktoré extrahujú dáta vybraných tabuliek zo zdrojových databáz ERP systému Dynamics

NAV všetkých dielčích krajín, a presunú ich do dátového skladu riešenia. Dočasné úložisko – Staging area – sa v navrhnutom riešení skladá z dvoch úrovní. Prvou úrovňou sú tabuľky s predponou **Load**, ako napríklad **LoadCustomerCZ**, **LoadCustomerNL** a **LoadCustomerRO**. Druhou vrstvou dočasného úložiska sú tabuľky s predponou **Stage** (napríklad **StageCustomer**), kde sa údaje dielčích krajín konsolidujú do jednej tabuľky, a zároveň sa pridá stĺpec označujúci z ktorej dielčej firmy dáta pochádzajú. Pravidelne automaticky spúšťaná procedúra dáta prenesie z tabuliek Load do tabuliek Stage, pridá informáciu o ich pôvode, a následne dáta operáciou MERGE vloží do finálnej tabuľky dimenzií. Tabuľky faktov sa aktualizujú operáciou INSERT, ktorá vkladá nové záznamy do tabuľky a nemení momentálne, už uložené dáta. Zadefinované vzťahy medzi tabuľkami pomocou primárnych a cudzích kľúčov vo finálnej časti dátového skladu zaručí referenčnú integritu.

3.4 Analytická vrstva

Analytická vrstva pozostáva z analytického serveru Azure Analysis Services a dátového modelu Tabular v cloude.

Server Analysis Services bol vybudovaný na najlacnejšej ponúkanej licencií Developer (D1), pretože výkon a objem ktorý licencia ponúka riešeniu postačuje, a bola cenovo najvýhodnejšia. Po implementácii riešenia bude využívať správnu licenciu podľa vyťaženia.

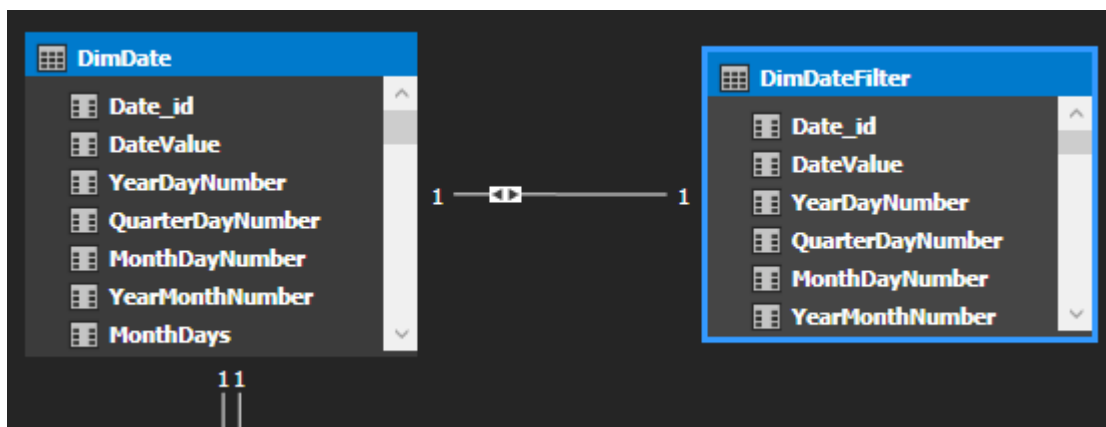
Dátový model Tabular bol oproti multidimenzionálnemu dátovému modelu zvolený, pretože je jednoduchší na tvorbu a vytváranie hierarchií, a vzhľadom k objemu dát je postačujúci, nakoľko dátové kocky sú vhodné skôr pre spracovanie väčších objemov dát než bude produkovať tento systém. Ďalším z dôvodov výberu modelu Tabular je jeho jednoduchá a rozsiahla integrácia do riešení stavaných na platforme Azure. Koncový užívateľ reportov však rozdiel medzi modelom Tabular a multidimenzionálnym modelom nespozná, je to čiste technologické rozhodnutie.

Dátový model Tabular je výrazne menej náročný na požadovaný objem úložiska, pretože dáta spracúva in-memory, teda v operačnej pamäti. Z tohto dôvodu však potrebuje k prijateľnému výkonu pri väčších objemoch dát viac pamäte a výkonu procesorov, než multidimenzionálne modely. Obidve dátové technológie ponúkajú podobne efektívnu kompresiu dát, avšak model Tabular v niektorých prípadoch môže dosiahnuť podstatne efektívnejšiu kompresiu, najmä ak väčšina dopytovaných dát pochádza z tabuliek faktov.

Obidva modely podporujú dotazovacie jazyky DAX aj MDX. Jednou z výhod multidimenzionálnych OLAP modelov je že existujúce, už dopytované agregácie dát, drží vo vyrovnávacej pamäti, preto je opakovaný dopyt po nich omnoho rýchlejší.

Model Tabular na rozdiel od multidimenzionálneho nie je schopný mať vzťah medzi jednou tabuľkou časovej dimenzie a viacerými kľúčmi v tabuľke faktov (napríklad keď by faktúra v tabuľke faktov obsahovala viacero dátumov), preto sa v prípade potreby vytvorí viacero identických časových dimenzií.

Model bol vytvorený na Azure serveri v prostredí SQL Server Data Tools. Obsahuje základný model a dve perspektívy. Model Tabular pracuje s aktívnym pripojením na dátový sklad, pričom bol rozšírený o odvodenú tabuľku DimDateFilter, naviazanú vo vzťahu 1:1 na tabuľku DimDate, vytvorenú dotazovacím jazykom DAX. Tabuľka bola pridaná z dôvodu jednoduchšieho filtrovania požadovaných dát v reportoch, obsahuje údaje v rovnakom formáte ako časová dimenzia DimDate, avšak oproti štandardnej časovej dimenzii obsahuje len údaje od času prvého nákladu alebo výnosu, až po najnovší náklad alebo výnos (podľa toho ktoré prišlo skôr, resp. neskôr).



Obrázok č. 15: Vzťah tab. DimDate a DimDateFilter

(screenshot aplikácie SQL Server Data Tools)

Ponúkané perspektívy majú názvy **Nákup** a **Prodej**. Perspektíva **Nákup** obsahuje údaje o všetkých nákladoch a dodávateľoch, plus spoločné dimenzie, perspektíva **Prodej** zas dáta o výnosoch a zákazníkoch a spoločné dimenzie. Tieto perspektívy umožnia obmedzenie prístupu reportov k dátam, aby sa zjednodušila navigácia vo veľkom počte atribútov a zamedzilo sa zbytočnému plnému prístupu k celému skladu pre každého, kto reporty bude používať.

Mezi ponúkané možnosti analytickej vrstvy navrhnutého riešenia je aj tvorba hierarchií v tabuľkách dimenzií. Tie v reportingovej vrstve nie je možné tvoriť pri aktívnom pripojení na tabular model ako dátovom zdroji, takže je nutné vždy ich riešiť manuálne. Ďalšou zaujímavou možnosťou, ktorej využitie bolo spomenuté pri diskusiách s vedením o ďalšom plánovanom rozvoji navrhovaného riešenia, bola funkcia **PARALLELPERIOD** dotazovacieho jazyku DAX, ktorá umožňuje porovnávanie rôznych vybraných časových období s predošlými. Vlastník riešenia požadoval možnosť porovnania časových období, takže kalkulácia bude do modelu Tabular pridaná. V neposlednom rade je výhodou riešenia taktiež možnosť pripojenia kontingenčných tabuliek MS Excel priamo na analytickú vrstvu riešenia, čím sa ďalej rozširuje jeho potenciál ako Self-Service Business Intelligence riešenia.

3.5 Reportingová vrstva

Ako prostredie pre prípravu požadovaných reportov boli zvažované dve možnosti, Power BI, a SQL Server Reporting Services, ale nakoľko Reporting Services zatiaľ nie je ponúkané na cloudových službách Azure, vybrané bolo nakoniec Power BI.

Výhodami použitia Power BI ako prostredia pre prípravu reportov sú najmä jednoduchosť interakcie s reportami uľahčujúca dosiahnutie Self-service Business Intelligence, umiestnenie medzi cloudovými službami Azure, možnosť pripojenia na veľké množstvo aplikácií a dátových zdrojov, jednoduchá integrácia do služieb Office 365 a Microsoft Teams, a stála inovácia prinášajúca nové funkcie do produktu Power BI takmer každý mesiac. Navyše Power BI ponúka responzívne zobrazenie reportov, prispôsobiteľné na štandardný monitor aj na úzku a vysokú obrazovku smartfónu.

Aby bol report pohodlne čitateľný na obrazovke smartfónu, musí byť najskôr jeho rozloženie optimalizované. Power BI na optimalizáciu reportu pre obrazovku smartfónu ponúka na použitie veľmi jednoduché drag-and-drop menu, kde sa potiahnutím jednotlivého vizuálu na umiestnenie v znázornenom ráme smartfónu zvolí jeho umiestnenie v reporte. Reporty v navrhovanom riešení budú taktiež optimalizované pre smartfóny. Aplikácia Power BI pre smartfóny možnosť tvorby alebo úpravy reportov však samotná neobsahuje.

Aplikácia Power BI vyžaduje od používateľa prihlásenie sa do jeho Microsoft účtu, aby mal prístup k reportom uloženým na jeho vlastnom, osobnom Sharepoint úložisku, alebo zdieľaných úložiskách. V navrhovanom riešení bude kontrola prístupu k dátovým sadám spravovaná obmedzením prístupu priamo k zdieľaným Sharepoint úložiskám podľa skupín používateľov. Používatelia budú do skupín zaradení a skupiny spravované službou Active Directory – skupiny budú obmedzovať alebo udeľovať prístup nielen k Sharepoint úložisku, ale aj k licenciám pre Power BI, Office 365 a aplikáciám na platforme PowerApps – najmä vlastnému Timesheet Manageru.

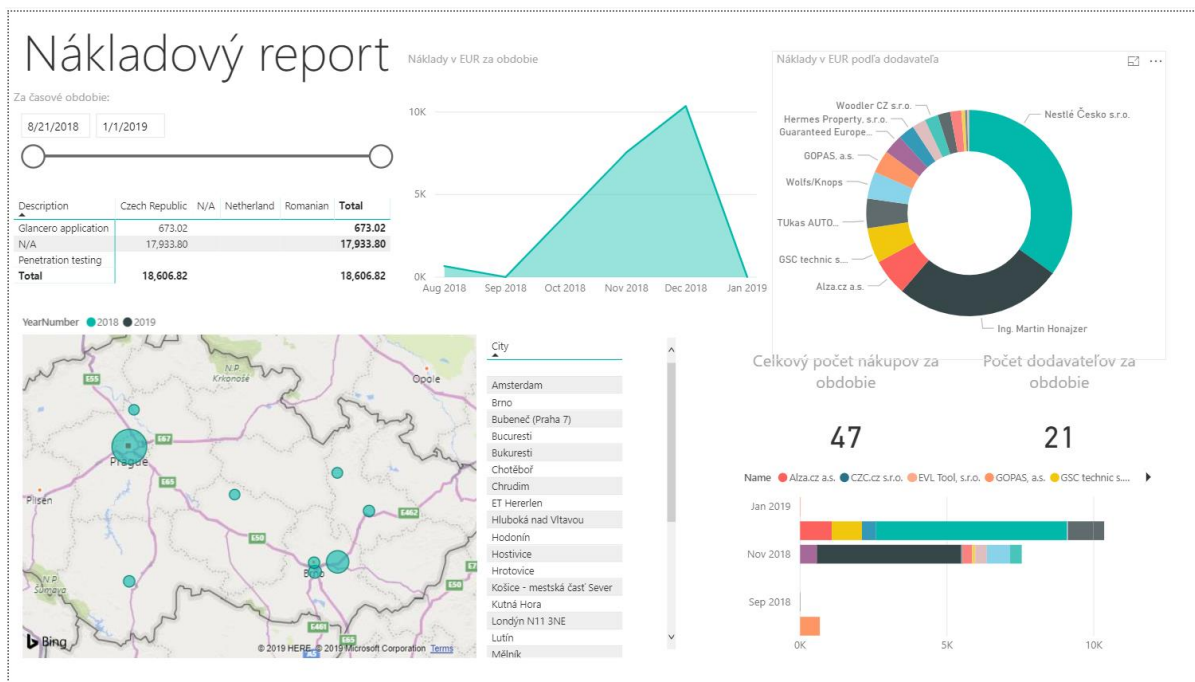
Reporty budú dostupné nielen cez desktopovú a mobilnú aplikáciu Power BI, ale taktiež cez webovú službu Power BI v okne prehliadača. Zároveň bude možnosť pripnúť časť alebo celý report do stránok vytvorených na zdieľanom Sharepoint úložisku.

Zaujímavou možnosťou, ktorá bola zvažovaná, bolo využitie **Power BI for Mixed Reality**, ktorá ponúka možnosť nasnímania vytlačeného QR kódu v reálnom prostredí kamerou smartfónu v aplikácii Power BI a jeho nahradenie v zobrazovanom pohľade kamery vybraným vizuálom z reportu Power BI. QR kód by bol taktiež generovaný aplikáciou. Myšlienka využitia **rozšírenej reality** (zábery nasnímané kamerou a následne obohatené o digitálne prvky) v podnikovom prostredí je síce veľmi moderná a zaujímavá, avšak zatiaľ pre ňu nebolo nájdené vhodné využitie a jej možnosti budú opäť zvážené v ďalšom vývoji navrhovaného riešenia.

Dáta, na ktorých boli reporty stavané sú testovacie dáta poskytnuté spoločnosťou, a nezodpovedajú reálnemu stavu. Produkčné dáta budú do riešenia vložené až pri zavedení do prevádzky.

3.5.1 Nákladový report

Prvý z reportov, ktorý bol vyhotovený, bol prehľad nákladov spoločnosti.



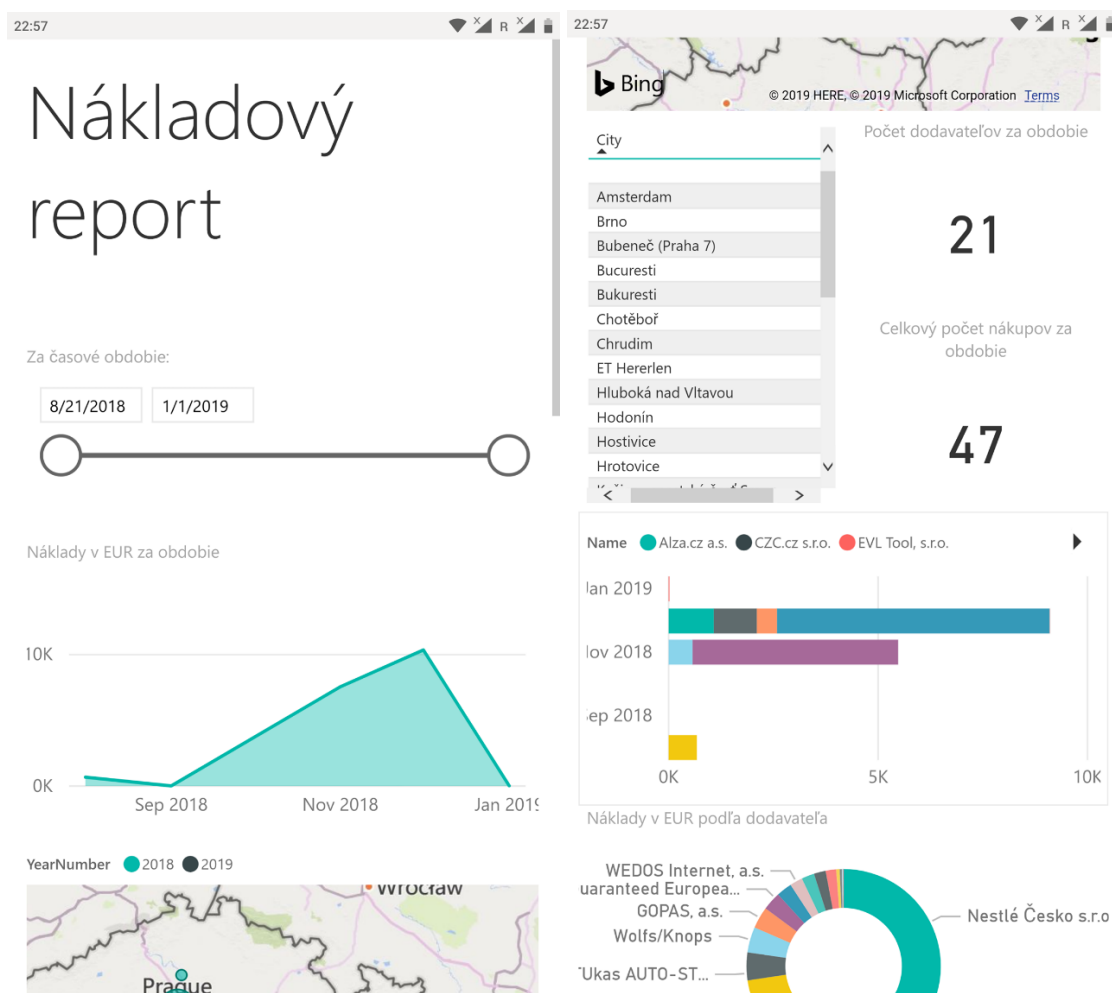
Obrázok č. 16: Nákladový report

(screenshot reportu v aplikácii Power BI)

Report pracuje s perspektívou **Nákup**, takže obsahuje náhľad len na tabuľku faktov FactCosts. Predvolená mena, ktorú report používa, je Euro.

V ľavom hornom rohu reportu, pod názvom, je umiestnený posuvný slicer – ovládací prvok umožňujúci výber začiatočného a koncového bodu sledovaného obdobia na časovej osi. Priamo pod ním je rozpad nákladov na jednotlivé joby – vykonané úlohy. Väčšina nákladov však tento údaj neobsahuje, preto sú takmer všetky náklady pod popisom úlohy N/A – not applicable. V strednej časti hornej polovice strany je ďalej rozpad nákladov na roky a ich kvartály podľa hierarchie. Ďalej vpravo sa nachádza rozpad nákladov podľa dodávateľov vo farebnom prstencovom grafe.

V spodnej sekcii strany sa nachádza mapa zobrazujúca náklady podľa lokality dodavateľov a po jej pravej strane ovládací prvok umožňujúci filter podľa mesta. Problémová dátová kvalita zdrojového systému však spôsobuje nejednoznačnosti (napr. obsahuje pre Bukurešť názvy Bucuresti aj Bukuresti). Nakoniec v pravej dolnej štvrtine stránky report obsahuje karty s celkovým počtom nákupov v zvolenom období a celkovým počtom dodavateľov, u ktorých boli nákupy realizované, a skladaný pruhový graf znázorňujúci mesačný rozpad nákladov u jednotlivých dodavateľov. V následovnom obrázku uvediem príklad, ako vyzerá responzívny diizajn riešenia zobrazený na vizualizácii typickej obrazovky smartfónu.



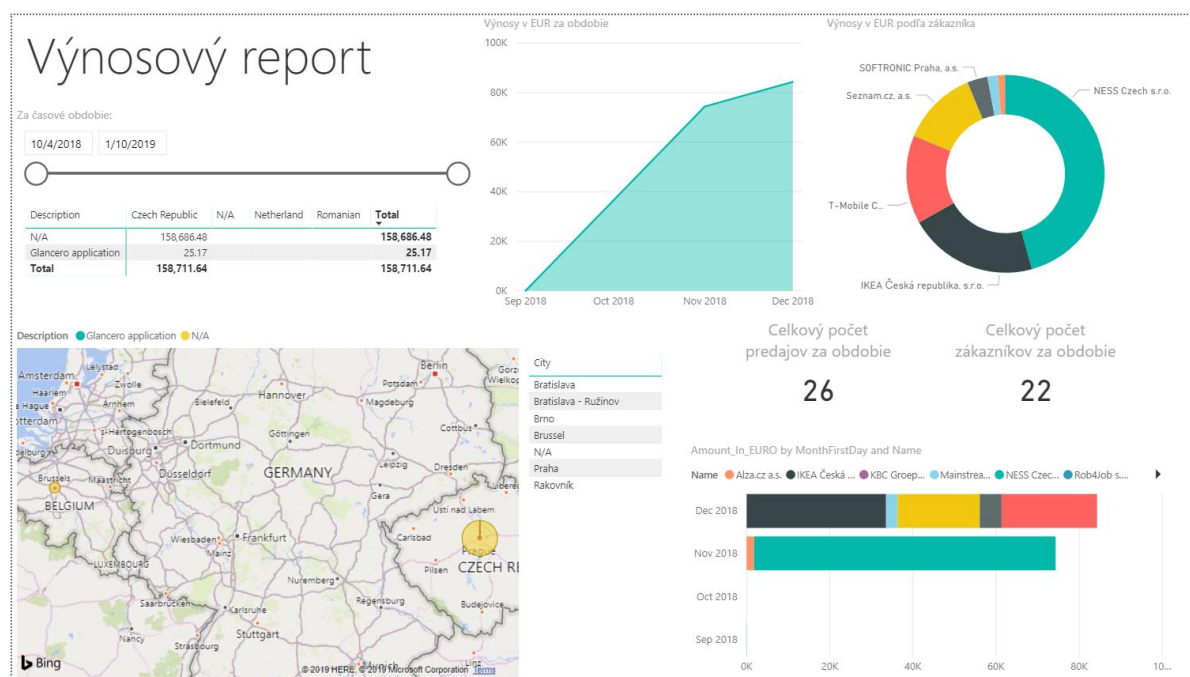
Obrázok č. 17: Príklad responzivity riešenia

(screenshot mobilnej aplikácie Power BI)

3.5.2 Výnosový report

Druhým vypracovaným reportom bol report výnosový, ktorý je svojou formou veľmi podobný prvému, nákladovému reportu.

Report pracuje s dátovou perspektívou **Prodej**, takže má narozdiel od predošlého reportu náhľad tentokrát len na tabuľku faktov FactSales. Report taktiež používa ako predvolenú menu Euro.



Obrázok č. 18: Výnosový report

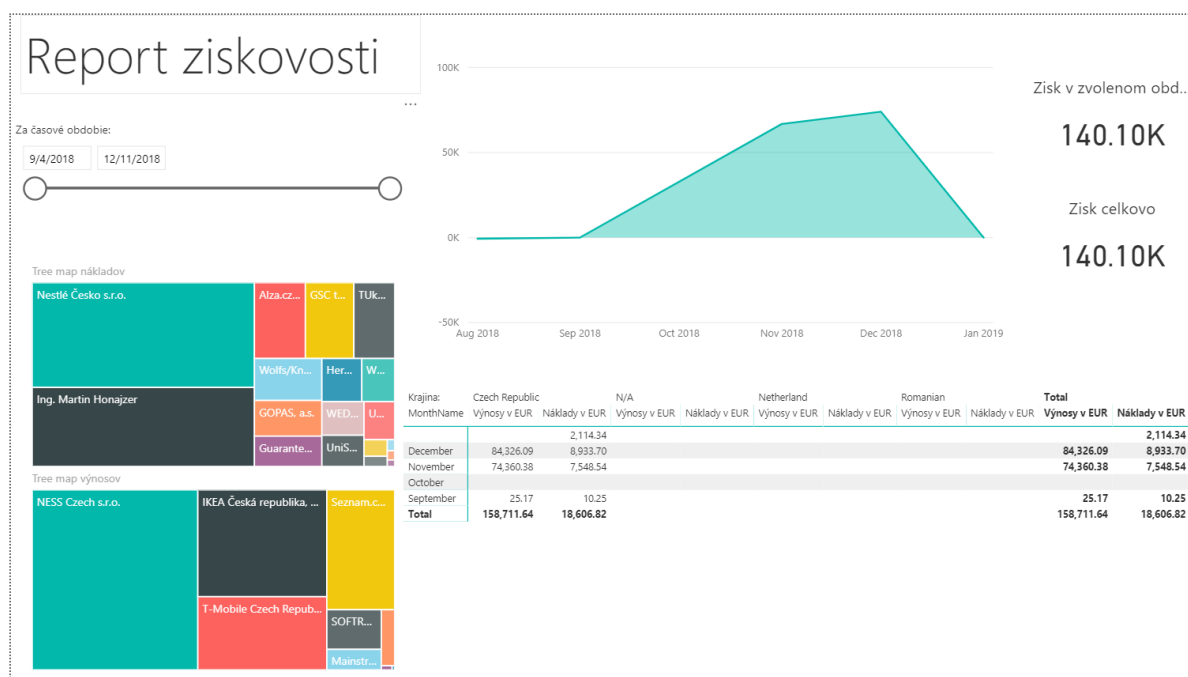
(screenshot reportu v aplikácii Power BI)

V jeho ľavej hornej časti je taktiež názov, priamo pod ním slicer na výber časového obdobia a rozpad na jednotlivé zakúpené vykonané úlohy. Ani tu dátová kvalita neumožňuje veľmi podrobné rozpady, nakoľko sa v zdrojovom systéme zanedbávalo vyplňanie tejto informácie. Napravo, v strednej časti reportu, je graf znázorňujúci výnosy za vybrané časové obdobie. V pravej časti hornej polovice reportu je farebný prstencový graf znázorňujúci výnosy podľa jednotlivých zákazníkov.

V dolnej časti reportu sa nachádza mapa znázorňujúca predaje služieb a softwaru firmou podľa oblasti zakazníka, a napravo od nej zoznam miest fungujúci taktiež ako ovládací prvok pre filtrovanie podľa oblasti. V pravej dolnej časti stránky sa nachádzajú karty s celkovým počtom predajov za zvolené obdobie, celkovým počtom unikátnych zákazníkov za obdobie a mesačný rozpad predajov v období v stĺpcovom grafe, kde sú jednotliví zákazníci znázornení farebne a popísaní legendou.

3.5.3 Report ziskovosti

Tretím reportom zo zhotovenej sady bol report ziskovosti. Tento tretí report pracuje už s celou dátovou sadou, nie len s obmedzenou perspektívou na jednu tabuľku faktov.



Obrázok č. 19: Report ziskovosti

(screenshot reportu v aplikácii Power BI)

Aj report ziskovosti používa ako svoju predvolenú menu Euro. V ľavej hornej časti reportu je taktiež názov a slicer na voľbu vybraného časového obdobia. Napravo od neho je umiestnený graf znázorňujúci celkový zisk (prípadne stratu) za vybrané obdobie, a dve karty obsahujúce zisk za celé zaznamenané obdobie a zisk za obdobie vybrané zvoleným obdobím na sliceri naľavo.

V dolnej časti sú tree map grafy znázorňujúce pomer celkových nákladov (horný) a celkových výnosov (dolný) za zvolené obdobie. Zvyšnú časť reportu zaberá tabuľka obsahujúca rozpad výnosov, nákladov a celkového zisku/straty za každý mesiac.

3.6 Zhodnotenie prínosnosti riešenia

Kvantifikovanie prínosnosti navrhnutého riešenia by bolo veľmi zložité a jeho výsledok prinajmenšom nepresný, nakoľko Business intelligence prináša priame aj nepriame benefity a teda je zložitejšie zistiť jeho návratnosť investície, a riešenie zároveň doposiaľ nebolo zavedené do prevádzky. Kvalitatívne sa dá však s istotou povedať, že zavedením Self-service Business Intelligence riešenia firma získa mnohé prínosy, medzi ktoré sa radí okrem iného napríklad:

- Zjednodušenie a značné urýchlenie sledovania nákladov a výnosov aktivít firmy celkovo aj podľa sledovaných metrík a rozpadov
- Možnosť rýchleho a intuitívneho zdieľania reportov vykazujúcich poznatky z týchto informácií
- Jednoduchá možnosť rozširovania navrhnutého riešenia ktorýmkoľvek používateľom Power BI alebo pripojenia kontingenčných tabuliek v MS Excel
- Interaktivita reportov ďalej urýchľujúca prácu s dátami
- Rýchly a praktický náhľad na reporty priamo z mobilných zariadení

3.6.1 Návrhy na ďalší rozvoj riešenia

Po dokončení návrhu riešenia prebehla taktiež diskusia so zodpovedajúcim directorom ohľadom vyhodnotenia súčasného stavu riešenia a jeho ďalších možností rozvoja, plánovaných na najbližšie obdobia.

- Pripojenie CRM systému a Timesheet Managera na riešenie
- Porovnávanie ukazovateľov medzi rôznymi časovými obdobiami
- Report dátovej kvality, vykazujúci počty neúplných záznamov, pre zjednodušenie dopĺňania neúplných dát
- Sledovanie projektov (náklady a výnosy na jednotlivý projekt, ziskovosť projektu, priame/nepriame náklady na projekt)
- Sledovanie splatnosti pohľadávok a záväzkov

Tieto aktualizácie budú do riešenia doplnené v priebehu najbližších mesiacov.

ZÁVER

Cieľom práce bolo vytvorenie dátových sád a reportov obsahujúcich možnosť prezentácie reportov so statickým usporiadaním pre používateľov a analytiky s podporou self-service BI. V prvej časti bakalárskej práce boli popísané základné teoretické pojmy potrebné k bližšiemu vysvetleniu práce.

V druhej časti bola priblížená spoločnosť GS Consulting a.s., jej sesterské firmy v ostatných krajinách, jej podnikové informačné systémy v prevádzke a jej situácia s potrebou Business Intelligence riešenia.

V tretej časti bolo popísané navrhnuté riešenie, realizované v troch častiach, postavené na cloudovej platforme Microsoft Azure. Prvou časťou riešenia bol základný popis dátového skladu, obsahujúceho dáta z ERP systémov dielčích firiem. V ďalšej časti bola popísaná analytická vrstva založená na dátovom modeli Tabular. Poslednou časťou riešenia je reportovacia vrstva, prezentujúca informácie o výkone firiem založené na dátach z dátového skladu. Nakoniec som v krátkosti zhodnotil prínosnosť riešenia a jeho plánovaný budúci rozvoj.

Vývoj prezentovaného riešenia bude v najbližších mesiacoch pokračovať, zároveň s jeho zavedením do prevádzky. Zjednodušenie práce s nazbieranými dátami, ktoré riešenie ponúkne, bude podniku prinášať benefity po dobu celého svojho životného cyklu.

ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY

GÁLA, Libor, Jan POUR a Prokop TOMAN. *Podniková informatika: počítačové aplikace v podnikové a mezipodnikové praxi, technologie informačních systémů, řízení a rozvoj podnikové informatiky*. Praha: Grada, 2006. Management v informační společnosti. ISBN 80-247-1278-4.

POUR, Jan, Miloš MARYŠKA a Ota NOVOTNÝ. *Business intelligence v podnikové praxi*. Praha: Professional Publishing, 2012. ISBN 978-80-7431-065-2.

LACKO, Ľuboslav. *Business Intelligence v SQL Serveru 2008: reportovací, analytické a další datové služby*. Brno: Computer Press, 2009. ISBN 978-80-251-2887-9.

SODOMKA, Petr a Hana KLČOVÁ. *Informační systémy v podnikové praxi*. 2., aktualiz. a rozš. vyd. Brno: Computer Press, 2010. ISBN 9788025128787.

Tabular Models in Analysis Services | Microsoft Docs. *Microsoft Docs* [online]. [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: <https://docs.microsoft.com/en-us/sql/analysis-services/tabular-models/tabular-models-ssas?view=sql-server-2017>

CIRKOVSKÝ, Tomas a Miloš MARYŠKA. Podnikový reporting. *Systémová integrace*. 2018, **2018**(1), 17. ISSN 1804-2716.

Self-service business intelligence - Gartner IT Glossary. *Gartner* [online]. 2019 [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: <https://www.gartner.com/it-glossary/self-service-business-intelligence>

What is Power BI? - Power BI | Microsoft Docs. *Microsoft Docs* [online]. 2019 [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: <https://docs.microsoft.com/en-us/power-bi/power-bi-overview>

Power BI | Interactive Data Visualisation BI Tools. *Microsoft* [online]. 2019 [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: <https://powerbi.microsoft.com/en-us/>

SODOMKA, Petr. *CVIS* [online]. 2007 [cit. 2019-05-09]. Dostupné z: <http://cvis.cz/hlavni.php?stranka=novinky/clanek.php&id=660>

Meet Dynamics NAV - Dynamics NAV App | Microsoft Docs. *Microsoft Docs* [online]. 2018 [cit. 2019-05-09]. Dostupné z: <https://docs.microsoft.com/en-us/dynamics-nav-app/>

Self service BI for dummies. *Slideshare* [online]. 2017 [cit. 2019-05-09]. Dostupné z: <https://www.slideshare.net/agmgraus/self-service-bi-for-dummies>

Microsoft Dynamics NAV in the Cloud Reviews, Prices & Ratings | GetApp. *GetApp* [online]. 2019 [cit. 2019-05-10]. Dostupné z: <https://www.getapp.ie/software/20558/microsoft-dynamics-nav-in-the-cloud>

ZOZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKOV

Obrázok č.1: Pyramídové znázornenie hierarchie od dát po múdrosť	13
Obrázok č. 2: ETL fáza	16
Obrázok č. 3: Prostredie aplikácie SQL Server Analysis Services	20
Obrázok č. 4: Prostredie aplikácie Power BI Desktop	22
Obrázok č. 5: Gartner Magic Quadrant analýza BI platforiem, 2019	23
Obrázok č. 6: Evolúcia Business Intelligence smerujúca k stavu Self Service	24
Obrázok č. 7: Holisticko procesný pohľad na podnikové informačné systémy	25
Obrázok č. 8: Prostredie aplikácie Dynamics NAV	27
Obrázok č. 9: Holdingová štruktúra spoločnosti a lokality kancelárií	31
Obrázok č. 10: Obvyklá štruktúra dielčích firiem.....	31
Obrázok č. 11: Momentálne riešenie problematiky – Cash Flow výkaz.....	32
Obrázok č. 12: Momentálne riešenie – súvaha	33
Obrázok č. 13: Powerapps Timesheet	35
Obrázok č. 14: Entitný diagram skladu	42
Obrázok č. 15: Vzťah tab. DimDate a DimDateFilter	45
Obrázok č. 16: Nákladový report	48
Obrázok č. 17: Príklad responzivity riešenia	49
Obrázok č. 18: Výnosový report	50
Obrázok č. 19: Report ziskovosti	51